

اردو

انسائی کلو پیٹ

اردو انسائیکلو پیڈیا

جلد دوم

مَدِيرِ اعلیٰ
پروفیسر فضل الرحمن

سابقہ پروفیسر پانسلو ملی گورنمنٹ یونیورسٹی



قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان

وزارت ترقی انسانی وسائل، حکومت ہند

ویسٹ بلاک 1، آر کے پورم، نئی دہلی 110066

سنہ اشاعت : 1997

© قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، نئی دہلی

پہلا ایڈیشن: 3000

قیمت : =/450 روپے

سلسلہ مطبوعات: 757

نگراں

ڈاکٹر محمد حمید اللہ بٹ، ڈائریکٹر

اشاعتی ٹیم: ایس۔ اے۔ ایس۔ انوار رضوی، پرنسپل جلی کیشنز آفیسر

محمد عظیم: ریسرچ اسسٹنٹ (پروڈکشن)

افتخار عالم: پروف ریڈر

کتابت: ضرار احمد خاں، انور علی و محمد سالم

URDU-ENCYCLOPAEDIA VOL II

ISBN 81-7587-000-8-II

Rs. 450/-

ناشر: ڈاکٹر محمد حمید اللہ بٹ، ڈائریکٹر قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، ویسٹ بلاک 1، آر کے پورم، نئی دہلی-110066

طابع: سچے کے آئینیت پرنٹرس جامع مسجد، دہلی-110006

ترتیب

الف۔ تعلیم

ب۔ جغرافیہ

ج۔ جنگلات

د۔ حیاتیات

ه۔ حیوانیات

و۔ ریاضیات

ز۔ زراعت

ح۔ سائنس

ط۔ سماجیات

ی۔ سیاسیات

ک۔ طب مع طب یونانی

ل۔ طبیعیات

پیش لفظ

قوی کونسل برائے فروغ اردو زبان اردو انسائیکلو پیڈیا کی دوسری جلد پیش کر رہی ہے۔ پروفیسر فضل الرحمن مرحوم کو اس کا مدبر اعلیٰ مقرر کیا گیا تھا اور ان کو ادارتی اسٹاف تفویض کیا گیا تھا جس کی فہرست اولین صفحات میں دے دی گئی ہے پروفیسر فضل الرحمن مرحوم ہمہ جہت عالم اور عالم باعمل تھے۔ نہ صرف سائنس پر ان کی گرفت مضبوط تھی بلکہ تاریخ اور ادبیات میں بھی عملی دلچسپی رکھتے تھے۔ اس کے علاوہ دیگر بہت سے علوم بھی ان کے دائرہ مطالعہ اور احاطہ بصیرت میں آتے تھے۔ پروفیسر مرحوم علی گڑھ مسلم یونیورسٹی سے پرووائس چانسلر کے عہدے سے ریٹائر ہوئے تھے اس پروجیکٹ کو انھوں نے حرز جاں بنالیا تھا۔ خداوند تعالیٰ پروفیسر فضل الرحمن مرحوم کی روح کو اپنے جوار رحمت میں جگہ دے اور جنت الفردوس میں مقامات اعلیٰ سے نوازے۔ یہ ان ہی کا خواب تھا جو شرمندہ تعبیر ہو رہا ہے میں سمجھتا ہوں کہ نہ صرف ہندوستان بلکہ غیر ممالک کے اردو خواں خوانین و حضرات اس سے استفادہ کریں گے اور یہی ہمارا انعام بھی ہو گا۔

اردو انسائیکلو پیڈیا کے لئے کولمبیا یونیورسٹی انسائیکلو پیڈیا کا طرز پند کیا گیا۔ فرق صرف اتنا تھا کہ کولمبیا یونیورسٹی انسائیکلو پیڈیا میں محض مختصر نوشتے ہیں جو حروف جمعی کے حساب سے مرتب کیے گئے ہیں اور تمام علوم کے نوشتے خطاط ہیں جو کہ عام طور پر ایک انسائیکلو پیڈیا کا طرز ہوتا ہے۔ تجویز کیا گیا اور ایک رائے ہو کر مان لیا گیا کہ اول تو انسائیکلو پیڈیا ایک جلد کے بجائے بارہ جلدوں پر محیط ہوگی دوم یہ کہ مختصر نوشتوں کے علاوہ کلیدی مضامین بھی ہوں گے سوم یہ کہ علوم الگ الگ مرتب کیے جائیں گے چہارم یہ کہ پہلی چار جلدوں میں کلیدی مضامین شائع کیے جائیں گے اور بعد کی آٹھ جلدوں میں مختصر نوشتے شائع ہوں گے۔ اس منصوبہ بندی کے بعد مضمون مدبران سے کہا گیا کہ وہ اپنے اپنے مضمون کے لیے کلیدی مضامین اور مختصر نوشتوں کا منصوبہ بنائیں۔ مدبر اعلیٰ کی منظوری کے بعد یہ کلیدی مضامین اور مختصر نوشتے ایسے لائق ماہرین کے سپرد کیے گئے جو مخصوص مضمون اور اردو زبان دونوں کے ماہر تھے تاکہ مضمون پر پوری گرفت رکھتے ہوئے وہ اپنی بات ہآسانی اردو زبان میں قلم بند کر سکیں۔

اس مضمون نگاری میں مضمون مدبران نے بڑی دیدہ وریزی اور مشقت سے کام کیا۔ تجویز کردہ اصحاب علم و قلم نے کلیدی مضامین اور مختصر نوشتے لکھے اور مضمون مدبران نے ان کو لفظاً لفظاً پڑھا۔ زبان و بیان درست کیا۔ کہیں کہیں ایسا بھی تھا کہ دونوں شرائط پوری کرنے والا مضمون نگار میسر نہیں تھا تو موضوع کی مہارت کو اولیت دی گئی اور مضمون انگریزی زبان میں حاصل کر لیا گیا جس کا بعد میں اردو ترجمہ کیا گیا اور یہ کام مضمون مدبر نے کیا۔ انسائیکلو پیڈیا پر کام بڑی دل جمعی

سے ہوا۔ اس تمام کام میں ہر ایک نے جی جان سے تعاون دیا۔ پروفیسر فضل الرحمن مرحوم کی ذات متاثر کنور تھی۔ ہر قدم پر وہ ہدایت اور رہنمائی کے لیے موجود رہتے تھے یقیناً پروفیسر صاحب کے بغیر اردو انسائیکلو پیڈیا کی تالیف و ترتیب کا عظیم کارنامہ سرانجام نہیں دیا جاسکتا تھا۔ اس پروجیکٹ کے ناظم خواجہ محمد احمد مرحوم تھے۔ ان کی زیر نگرانی یہ تمام کام ابوالکلام آزاد اور نفل ریسرچ انسٹی ٹیوٹ حیدر آباد میں انجام پذیر ہوا۔ طریقہ کار یہ تھا کہ مضمون مدیران اپنے مضمون کے کلیدی مضامین اور مختصر نوشتوں کا منصوبہ پیش کرتے تھے۔ کبھی کبھی یہ منصوبہ قسطوں میں بھی آتا تھا خاص طور پر مختصر نوشتوں کے منصوبے میں اضافے ہوتے رہتے تھے۔ اس منصوبے کے ساتھ ہی مضمون مدیران مکمل ماہرین کے نام لور پتے مہیا کرتے تھے۔ ان میں سے مدیر اعلیٰ انتخاب کرتا تھا اور ماہر مخصوص کوبات چیت خط و کتابت سے مطلع و راضی کیا جاتا تھا کہ وہ اس کار عظیم میں سماجی داری ہے۔ مضمون جب لکھ کر آتا تو مضمون مدیران اس پر خود نظر ثانی کرتے یا نظر ثانی کے لیے ماہر تجویز کرتے تھے۔ نظر ثانی کے بعد مضمون ابوالکلام انسٹی ٹیوٹ آتا تھا جو انسائیکلو پیڈیا پروجیکٹ کا دفتر تھا۔ یہاں ادارتی اشاف اس کو نکھار تا اور آخر کار مدیر اعلیٰ اس پر صادر کرتا۔ کبھی ایسا بھی ہوا کہ وصول شدہ مضمون انگریزی میں تھا تو ادارتی اشاف نے یا مجوزہ مترجم نے اس کا ترجمہ کیا اور تب اس پر نظر ثانی کی گئی۔ کبھی ایسا بھی ہوا کہ وصول شدہ مضمون غیر معیاری پایا گیا تو وہ دوبارہ کسی اور سے لکھوایا گیا اور ادارتی اشاف نے مختلف انسائیکلو پیڈیا کو سامنے رکھ کر خود ہی مضمون تیار کیا۔ اسی لیے ادارتی اشاف میں سائنس، سماجی علوم اور ادبیات کے ماہرین کی خدمات حاصل کی گئی تھیں کیونکہ ہر حالت میں آخری نظر ثانی بہر حال ادارتی اشاف ہی کو کرنا ہوتی تھی اور سب سے آخر میں مدیر اعلیٰ کی منظوری۔ اس طرح ہر کلیدی مضمون اور مختصر نوشتہ فائل کر کے ہی ترقی اردو بیورو کو بھیجا جاتا تھا۔

جناب شمس الرحمن فاروقی نے اپنی ڈائریکٹر شپ کے زمانے میں اردو انسائیکلو پیڈیا کو شائع کرانا چاہا تھا اور پروفیسر آل احمد سرور، پروفیسر کلیم الدین مرحوم، پروفیسر رعایت علی خاں اور پروفیسر نذیر مسعود کی نظر ثانی کے لیے خدمات حاصل کیں مگر وہ دور بہت مختصر تھا اور طباعت شروع بھی نہیں ہوئی تھی کہ وہ ترقی اردو بیورو چھوڑ گئے۔ ترقی اردو بورڈ کی ہدایت کے مطابق اول کی چار جلدوں کی نظر ثانی ہونا تھی۔ اس کام کو پورا کرنے کے لیے جناب سید حامد اور پروفیسر اخلاق الرحمن قدوائی کا تعاون حاصل کیا گیا۔ پروفیسر قدوائی نے اپنا قیمتی وقت سائنسی مسودات کی نظر ثانی میں لگایا۔ جناب سید حامد نے ادبیات اور سماجی علوم کی جس عرق ریزی سے نظر ثانی کی وہ ان کا ہی حصہ ہے۔ ان کے تجربہ علی اور ریاضت کا ہی نتیجہ ہے کہ ہم آخر کار اس عظیم مسودے کی کتابت کا آغاز کر سکے۔ اول کی چار جلدیں ۳۲ علوم سے متعلق کلیدی مضامین پر مشتمل تھیں۔ ضخامت کے زاویہ کو سامنے رکھتے ہوئے ان چار جلدوں کو تین پر تقسیم کر دیا گیا ہے جن کی ترتیب حسب ذیل طریقے پر ہے۔

جلد اول	جلد دوم	۱۶۔ ساجیات	۲۳۔ قلم
۱۔ آثار قدیمہ	۸۔ تعلیم	۱۷۔ سیاسیات	۲۵۔ قانون
۲۔ ادبیات	۹۔ جغرافیہ	۱۸۔ طب مع طب یونانی	۲۶۔ کیمیا
۳۔ ارضیات	۱۰۔ جنگلات	۱۹۔ طبعیات	۲۷۔ لائبریری سائنس
۴۔ انجینئرنگ	۱۱۔ حیاتیات	جلد سوم	۲۸۔ مذاہب
۵۔ تاریخ اسلام	۱۲۔ حیوانیات	۲۰۔ علاج حیوانات	۲۹۔ معاشیات
۶۔ تاریخ عالم	۱۳۔ ریاضیات	۲۱۔ فلسفہ و نفسیات	۳۰۔ معدنیات
۷۔ تاریخ ہند	۱۴۔ زراعت	۲۲۔ فلکیات	۳۱۔ نشر و اشاعت
	۱۵۔ سائنس	۲۳۔ فنون لطیفہ	۳۲۔ نظم و نسق

یہی وہ تمام علوم ہیں جن پر مختصر نفاذیہ آٹھ جلدوں میں شائع کیے جائیں گے۔ ان علوم کی ترتیب حروفِ حقی کے اعتبار سے ہے اور ہر علم کے اندر مختصر نوشتے حروفِ حقی کے حساب سے آئیں گے۔

اردو انسائیکلو پیڈیا کے مسودے کی تکمیل اور طباعت و اشاعت میں گونا گوں ناگزیر وجوہات کی بنا پر بعد زبانی حائل ہو گیا ہے۔ اسکا بیشتر کام باہر کے ماہرین نے انجام دیا ہے۔ اس تمام کام کی مگرانی محد و مسائل اور گئے پئے افراد کے باوجود احسن طریقہ پر انجام دی گئی ہے۔ پھر بھی کہیں نہ کہیں فرد گنداشتوں کا در آنا خارج از امکان نہیں ہے۔ قومی کونسل ان کی نشاندہی کا خیر مقدم کرے گی اور آئندہ اشاعت میں ان کے مدارک کی سعی کرے گی۔

میں اس انسائیکلو پیڈیا کے تمام مصنفین، مضمون مدیرین، ادارتی بورڈ نظر ثانی کرنے والے اصحاب اور اشاعتی ٹیم کا تہہ دل سے ممنون ہوں کہ وہ اس کی تیاری میں اپنی بہترین صلاحیتوں کو بروئے کار لائے اور اپنا قیمتی وقت صرف کیا۔ میں تمام کاتبوں اور خاص طور سے ضرار خاں کا شکریہ ادا کرنا چاہتا ہوں جنہوں نے اس کی تیاری میں انتھک کام کیا ہے۔

ڈاکٹر محمد حمید اللہ بٹ

ڈائریکٹر

قومی کونسل برائے فروغِ اردو زبان،

وزارت ترقی انسانی وسائل، حکومت سندھ

ویسٹ بلاک 1 آر۔ کے۔ پورم نئی دہلی 110060

تقسیم

اُردو زبان کی ہمہ گیری اور اہمیت کے متعلق کچھ کہنے کی چنداں حاجت نہیں۔ البتہ متبدلہ حالات میں اس کی ضرورت تھی کہ اس کو ترقی دینے کے طریقوں اور تدابیر پر غور کیا جائے۔ اس کی ضرورت زیادہ اور شدید ہو گئی اس لیے کہ کوئی ایک اسٹیٹ ہندوستان میں ایسا نہیں رہا تھا جہاں سرکاری زبان اردو ہو۔ ان تمام امور کے نشیب و فراز پر غور کرنے کے بعد حکومت ہند نے زیر قیادت محترم مسز اندرا گاندھی یہ طے کیا کہ اردو ترقی بورڈ قائم کیا جائے جو اس ذمہ داری کو سنبھالے۔ دیگر ہندوستانی زبانوں کی حد تک ہر اسٹیٹ نے اپنی ذمہ داری قبول کی ہے حکومت ہند نے اپنے روایتی اصولوں اور دور بینی کے تحت یہ تصفیہ کیا کہ ہر زبان کی ترقی کے لیے پانچ سالہ منصوبوں میں رقم مخصوص کی جائے۔ چنانچہ اردو کی ترقی کے لیے یہ رقم اردو ترقی بورڈ کو دی گئی جو زیر نگرانی وزیر تعلیم حکومت ہند اپنے فرائض انجام دیتا ہے۔

اُردو زبان کی حفاظت اور پیش رفت میں بوجھ اور تدابیر کے یہ بھی تصفیہ کیا گیا کہ اردو زبان کی ایک بیسٹ انسائیکلو پیڈیا (مخزن العلوم) تیار کی جائے چنانچہ مختلف ادارے اور جامعات پیش نظر تھے جن کے ذریعہ اس کی تکمیل کی جائے حسن اتفاق سے میں پارلیمنٹ میں موجود تھا۔ چنانچہ میں نے درخواست کی کہ یہ ذمہ داری مولانا ابوالکلام آزاد اور نیشنل ریسرچ انسٹی ٹیوٹ حیدر آباد کے سپرد کی جائے۔ اس سلسلہ میں پس و پیش رہا لیکن بالآخر یکم مئی ۱۹۷۳ء کو حکومت ہند نے یہ ذمہ داری مولانا آزاد انسٹی ٹیوٹ کے حوالہ کر دی یہ حسن اتفاق ہے کہ حضرت مولانا آزاد مرحوم نے اپنے پرچہ ”السان الصدق“ بابت ۱۹۰۴ء میں یہ ہدایت فرمائی تھی کہ اردو انسائیکلو پیڈیا تیار کیا جانا مناسب ہے۔ میں خداوند کریم کا شکر یہ ادا کرتا ہوں کہ یہ پراجیکٹ باحسن وجوہ تکمیل پا گیا۔

اردو انسائیکلو پیڈیا منصوبہ کے مطابق کئی جلدوں پر مشتمل ہے۔ ابتدائی تین جلدوں میں تمام سماجی، سائنسی، علوم، عالمی ادبیات، مذہب وغیرہ پر ۲۶۹ تفصیلی کلیدی مضامین لکھے گئے ہیں۔ بقیہ جلدوں میں مختصر معلوماتی نوشتے ۳۳ علوم سے متعلق تقریباً بارہ ہزار اندراجات کی تکمیل گئی۔

حکومت ہند اور اردو ترقی بورڈ کا میں شکر گزار ہوں کہ انھوں نے اس اہم کام کو ہمارے سپرد کیا۔ اور میری معلومات کی حد تک یہ پہلی اردو انسائیکلو پیڈیا ہے جو ذیلی براعظم میں مکمل طور سے تیار کی گئی ہے۔ مولانا آزاد انسٹی ٹیوٹ نے اتفاق آرا یہ طے کیا کہ محترم وزیر اعظم

شرقی اندرا گاندھی کو عمن اردو قرار دیا جائے۔ اور باتوں کے علاوہ ایک وجہ یہ بھی ہے کہ محترم ہی کے رسل نے میں اردو ترقی بورڈ قائم ہوا اور انسائیکلو پیڈیا پراجیکٹ منظور ہوا۔ اور آپ ہی کی قیادت میں مولانا آزاد انسٹی ٹیوٹ کے سپرد کیا گیا جس نے یہ کام بہ حسن و خوبی مکمل کر لیا اس لیے اردو سے دلچسپی رکھنے والے اور مولانا آزاد انسٹی ٹیوٹ اظہار شکریہ کے طور پر محترم العلوم کو محترمہ اندرا گاندھی کا اردو دنیا کے لیے ایک شاندار اور لازوال علمی تحفہ تصور کرتا ہے۔

اردو انسائیکلو پیڈیا کی تیاری وقت کا اہم تقاضا تھا جس پر لگ بھگ دس لاکھ کا صرفہ ہوا۔ ہمارے ملک کے تقریباً تین سو اسکالرس نے اس کی تحریر میں حصہ لیا ہے میرا فرض ہے کہ میں ان تمام دانشوروں کا شکریہ ادا کروں اور بالخصوص جناب فضل الرحمن چیف ایڈیٹر اور مرتضیٰ صاحب اور ان کے شرکا کار اور نیز جناب ڈاکٹر تارا چند صاحب، جناب ایل۔ این۔ گپتا صاحب (مفتدینانس حکومت آندھرا پردیش)، جناب حامد علی عباسی صاحب، جناب ڈاکٹر مہندر راج سکسینہ صاحب اور جناب خواجہ محمد احمد صاحب اور دوسرے احباب سے اظہار ممنونیت کروں۔ اگر ان کا تعاون ہمارے ساتھ نہ ہوتا تو اس کام کی تکمیل دشوار تھی۔

مجھے یقین ہے کہ یہ کام اردو کی خدمت گزاری کے سلسلے میں ایک موثر قدم ثابت ہوگا اور ایسے بہت سے کام کیے جائیں گے جن سے اردو زبان کی مقبولیت اور ترویج میں مدد ملے گی۔ ہندوستان میں ابتدا ہی سے ہر مذہب اور ہر زبان کی اشاعت میں امر کافی سہولیتیں پائی جاتی ہیں اور ہمیں توقع ہے کہ یہ اعلیٰ روایات اور وسیع النظری جو ہمارے ملک کا طرہ امتیاز ہے قائم رہیں گے اور پرولن چرہیں گے۔

نقطہ

میرا اکبر علی خان

اِک الِرتی بونڈ

پروفیسر فضل الرحمن

مُدیراعلی

چیئرمین	پروفیسر اے۔ ایم خسرو
نائب مدیر اعلیٰ	پروفیسر شاہ محمد
نائب مدیر اعلیٰ	جناب ایس ایم مرتضیٰ قادری
نائب مدیر اعلیٰ	جناب کلیم اللہ
نائب مدیر اعلیٰ	ڈاکٹر علی احمد جلیلی

ادر

جناب خواجہ محمد احمد

نظر ثانی کنندگان

پروفیسر کلیم الدین احمد

پروفیسر رعایت خاں

پروفیسر فیہر مسعود

پروفیسر آل احمد سرور

جناب ستید حامد

پروفیسر اخلاق الرحمن قدوائی

فہرست مضمون مدیران

آثار قدیمہ و فنون لطیفہ

ڈاکٹر اے۔ ایم۔ خسرو
جناب ایم۔ اے۔ وحید خاں
جناب جگدیش متل

اسلامی تاریخ و تمدن

ڈاکٹر سید عابد حسین
پروفیسر خلیق احمد نظامی

تاریخ

پروفیسر این۔ کے۔ شیروانی
ڈاکٹر عرفان حبیب

تکنالوجی بشمول کیمیائی تکنالوجی اور
انجینئرنگ وغیرہ

پروفیسر عابد علی
پروفیسر عبد علی

حیوانیات

پروفیسر ایس۔ این۔ سنگھ
پروفیسر شمس الدین قادری
پروفیسر اختر صدیقی

ریاضی اور شماریات

پروفیسر افضال احمد
پروفیسر اظہار حسین

زبان و ادب (اردو)

پروفیسر خواجہ احمد فاروقی
پروفیسر رفیعہ سلطانہ
پروفیسر مسعود حسین خاں

زبانیں اور ادب (ہندوستانی)

ڈاکٹر اے. شرما
جناب ڈی. راما نچ راؤ

زبانیں اور ادب (بیرونی)

ڈاکٹر شری رام شرما
جناب کے. ایم. جاج
ڈاکٹر معید خان
ڈاکٹر کلیم اللہ حسینی
ڈاکٹر کمار
پروفیسر اسلوب احمد انصاری

زمینی علوم

پروفیسر احمد الدین
ڈاکٹر منظور عالم

سماجیات بشمول بشریات و نفسیات

ڈاکٹر حسن عسکری
ڈاکٹر حسن
ڈاکٹر رام نرائن سکسینہ

طبیعیات

پروفیسر سمیع اللہ
ڈاکٹر سدک حسن
ڈاکٹر شری راج پرساد
ڈاکٹر ریش احمد
ڈاکٹر ایچ. آر. دسارے

قانون

جسٹس کمار این
ڈاکٹر مرتضیٰ
ڈاکٹر طاہر محمود

کیمیا اور حیاتی کیمیا

پروفیسر نوین راؤ
پروفیسر تقی خان

لائبریری سائنس

ڈاکٹر عبدالمحمود
جناب بشیر الدین

مشرقی مطالعات بمع خصوصی حوالہ علم الہند

جناب میمن نثار
جناب عبدالوحید خان

نذہب اور فلسفہ

پروفیسر شیو موہن لال

معاشیات اور دیہی سائنس

ڈاکٹر گوتم مہاتر
پروفیسر رشید الدین خان

نباتیات

ڈاکٹر ایم آر سکینہ
پروفیسر جعفر نظام
پروفیسر رعایت خان
پروفیسر وی۔ پوری

فہرست مضمون نگاران

انعام اللہ، ایم۔
 انصاری ایم۔ وائی
 یاق حسین، ایم۔ اے۔
 بدرتقی خاں (مسز)
 بلغ الدین حسین
 بھارگوا، بی۔ این
 یون کمار
 تقی خاں، ایم۔ ایم
 تقی علی مرزا
 ثناء اللہ خاں
 جعفر نظام
 جمال خواجہ
 جنید احمد
 چندن جی۔ ڈی
 حسن الدین احمد
 حفیظ الکبیر رحمن
 حقانی، ایم۔ ایم

احسان اللہ خان
 احمد الدین ایس۔ ایم۔
 اختر صدیقی
 ارشد احمد
 اسرار احمد
 اعجاز اختر
 افضال احمد
 افضل ایم۔ این۔
 افضل محمد
 اکبر الدین صدیقی
 اُمّت العزیز
 امتیاز احمد
 امجد خلیل الرحمن (مسز)
 انصاری جے۔ ایس
 انصاری، ایس۔ ایم۔ آر۔
 انصاری، ظ

سلامت اللہ خاں
 سلیم، ایس۔ اے
 سلیم شفیق
 سید حمایت علی
 سید شاہ محمد
 سید صباح اللہ عبد الرحمن
 سید علی اکبر
 سید محمود
 شیدا، ایس۔ اے
 شبو موہن لال
 صالح محمد علاء الدین
 صفی احمد
 صفیہ بانو
 ضمیر اشرف
 ضیاء الدین اصلاحی
 ضیاء الدین انصاری
 طارق احمد
 ظفر الرحمن، ایم
 ظفر الرحمن خان
 ظہیر الدین ملک
 عبد المجید صدیقی
 عبد الرحمن، ایس
 عبد الرحمن خاں
 عبد السلام
 عبد علی
 عتیق احمد صدیقی
 عصمت، ابن سگٹ لال
 علی احمد جلیلی
 عمادی، اے۔ کے
 غفار شکیل، اے۔ جی
 فاطمہ شہادت

حق، ایچ۔ ایچ
 حمید، ایس۔ اے
 حیدر رضا زیدی
 خاں، ایم۔ اے۔ آر
 خطیب، ایم۔ ایچ
 خلیق احمد نظامی
 خلیل احمد
 خلیل الرحمن
 خواجہ احمد فاروقی
 خواجہ حمید احمد
 خواجہ محمد احمد
 خواجہ محمد واسع
 دھرمیندر پرساد
 دیسائی، زیڈ۔ اے
 رام ریڈی، کے
 رام شرما
 رائے محبوب نارائن
 رحمن، ایم۔ اے
 رحمت علی
 رشید، ایم۔ اے
 رفاقت علی صدیقی
 رئیس احمد
 زاہدہ زیدی
 زبیدہ بیگم
 سانول، ایم۔ بی
 سدا شہو راج
 سدرشن راج
 سراج الدین، ایس
 سربندر ریڈی، کے
 سعید احمد اکبر آبادی
 سکینہ، ایچ۔ سی

فخر الدین
 قادری، ایس۔ ایس۔
 کبیر احمد، ایس
 کلیم اللہ، ایم
 کمار، وائی
 کرامت علی کرامت
 لکشمین ریڈی
 مجید خاں، ایم۔ اے
 محبوب علی
 محسن، ایس۔ ایم
 محفوظ علی صدیقی
 محمد ابراہیم
 محمد احسن
 محمد امین
 محمد حکیم الدین
 محمد شاہ علی
 محمد شہاب الدین
 محمد عبدالرحمن خاں
 محمد عنایت الرحمن خاں
 محمد منیر الدین
 محمد نعیم صدیقی ندوی
 محمود علی خاں
 مرتضیٰ، ایس۔ ایم
 مرزا صغیر احمد بیگ

مقبول فاطمہ
 مقصود احمد
 مقصود شاہ خاں
 منظور عالم
 میر حامد علی
 میر لیاقت علی
 ندوی، اے۔ ایچ
 نرہت جمیل (مسٹر)
 نسیم انصاری
 نعیم الدین، ایس۔
 نسیم انصاری
 نقوی، ٹی۔ ایچ
 نواب حسن خاں
 والسیدیا، ایل۔ ایس
 وٹھل ریڈی
 وحید الدین، ایس
 ورما، اے۔ آر
 ویدیا، ایل۔ ایس
 ہاشم، ایم
 ہاشم قدوائی
 ہنومنٹ راؤ، ڈی
 یاسین مظہر صدیقی
 یادو، آر۔ ایس
 یوسف کمال

تعليم

تعلیم

41	نظام تعلیم (انگلستان)	25	تعلیم
42	نظام تعلیم (جاپان)	32	تعلیم کی تاریخ (مشرقی ابتدائی دور)
43	نظام تعلیم (چین)	35	تعلیم کی تاریخ (مشرقی وسطی دور)
44	نظام تعلیم (سوویت یونین)	37	تعلیم کی تاریخ (مغربی)
45	نظام تعلیم (فرانس)	39	نظام تعلیم
47	نظام تعلیم (ہندوستان)	40	نظام تعلیم (امریکہ)

تعلیم

خبردار ہو، اس لحاظ سے دیکھئے جو تعلیم کا مضمون علمی مضامین کے زمرہ میں نہیں آتا، تاریخ، کیمیا، ریاضی یا کسی اور علمی مضامین کے برخلاف تعلیم کا واکس ایک ہی شعبہ علم سے متعلق نہیں ہے بلکہ یہ علم کی مختلف شاخوں سے افاد کیا جاتا ہے مثلاً اس کا ایک بڑا حصہ نفسیات، لطف اور غرائیات کا بہن منت ہے اسی طرح طب اور زراعت بھی علمی مضمون کہلانے کے مستحق نہیں ہیں لیکن اس کے باوجود علوم کے نظام مراتب میں ان کی حیثیت کچھ کم نہیں ہے۔ یہی حال تعلیم کا ہے۔ تعلیم کا مطالعہ صرف ایک مضمون کی حیثیت سے دل چسپ ہے بلکہ فرد اور سماج دونوں کے لیے بڑی افادیت کا حامل ہے۔ مگر یہ مطالعہ صرف اس وقت معنی خیز ہو سکتا ہے جب کہ ان تمام علمی مضامین کی تحقیقات سے جو راپور اور کاغذ اٹھایا جائے جو تعلیم کے مختلف پہلوؤں پر روشنی ڈالتے ہیں اور اس کی نایب کو سمجھنے میں مدد دیتے ہیں۔

تعلیم کی تاریخی اساس

دین ہیں۔ انسانی تاریخ میں جب سے لوگوں نے جماعت کی شکل میں رہنا سہنا شروع کیا تو تعلیم نے ایک سماجی حیثیت اختیار کر لی۔ ابتدائی انسان نے بھی اپنی اولاد کو سماجی زندگی کے طور پر سکھانے کی ضرورت محسوس کی ہوگی۔ لیکن اس کے لیے کسی قسم کی باضابطہ تعلیم درکار نہ تھی۔ غذا کے لیے پھل پھول اور جڑیں جمع کرنا، جانوروں کا شکار کرنا، ناگزیر تھا۔ بچے اپنے بڑوں کے بہرہ مند سے ان کے ساتھ مشغول مکر میں مین غماز حصہ لے کر سیکھ لیا کرتے تھے۔ اس وقت تعلیم کی یہی شکل تھی۔ دنیا میں آج بھی بعض ایسے الگ ٹھکانے خطے موجود ہیں جہاں گزر بسر نہ کم و بیش وہی طریقے رائج ہیں جو انسان کے ابتدائی دور میں تھے۔ اس لیے وہاں کے باشندے باضابطہ تعلیم سے قطعاً نا آشنا ہیں۔

جب کبھی کسی سماج میں زندگی کے لیے ضروری اشیاء کی پیداوار اور ورکشاپ کی جانبوں سے فاضل ہوجاتی ہے تو باضابطہ تعلیم کا سلسلہ شروع ہوتا ہے۔ ہندوستان، مغربی اوروپا کی قدیم تہذیبوں میں جوں جوں خوش حالی بڑھی اور لوگوں کو بالخصوص اعلیٰ طبقوں کو فرصت کے اوقات میسر ہوئے تو باضابطہ تعلیم کی ابتدا ہوئی، اور منظرِ تعلیم کے دائرے سے قایم کیے جانے لگے مادی وسائل میں مزید ترقی کے ساتھ ساتھ تعلیم و فن کے ذخیرہ میں اضافہ ہوتا گیا۔ تہذیبی سرمایہ کی پے چید کی برابر بڑھتی گئی، اس وجہ سے اس سرمایہ کو بے ضابطہ طور پر نسل تک منتقل کرنے کا کام زیادہ مشکل ہوتا گیا اور منظرِ تعلیم کی ضرورت شدید تر ہوتی گئی، اس کے نتیجے میں تعلیمی اداروں کی تعداد

تعلیم کا مفہوم — تعلیم بمعنیت عمل اور تعلیم کا اصطلاح دو طرح استعمال ہوتی ہے۔ تعلیم بمعنیت عمل اور تعلیم بمعنیت ماحصل یا نتیجہ عمل کی حیثیت سے تعلیم کا موضوع یہ ہے کہ سیکھنے والا کو نگرہ سیکھتا ہے۔ طالب علم میں اس عمل کے دوران جو تبدیلی واقع ہوتی ہے اس کا طریق کار کیا ہے۔ دراصل تعلیم کا عمل پیدائش سے لے کر موت تک تمام عمر مسلسل جاری رہتا ہے۔ آدمی تجربہ کے ذریعہ سیکھتا ہے جس میں ہر صورت حال سے وہ دوچار ہوتا ہے اس کو عمل کرنے یا اس کا مقابلہ کرنے میں اسے کچھ نہ کچھ جدوجہد کرنی پڑتی ہے۔ اس دوران اسے جو تجربہ یا علم حاصل ہوتا ہے یہ اس کی تعلیم ہے۔ روزانہ زندگی میں اسے مختلف لوگوں اداروں اور چیزوں سے واسطہ پڑ رہتا ہے اس باہمی تعامل کے نتیجہ کے طور پر وہ بہت سی باتیں سیکھ لیتا ہے۔ یہ سب تعلیم میں شامل ہیں۔ ظاہر ہے کہ تعلیم کا یہ مفہوم تعلیم کے اس روایتی تصور کے مقابلے میں زیادہ وسیع ہے جو تعلیمی اداروں کی باضابطہ درس و تدریس سے منسوب کیا جاتا ہے۔ ان معنوں میں انسان کی پوری زندگی اور زندگی کی جملہ سرگرمیاں تعلیم کا حقیقی سرچشمہ ہیں۔ اگر تعلیم کا یہ مفہوم لیا جائے تو تعلیم ایک فعال اور متحرک عمل ہے۔ اس میں یہ نکتہ مفہم ہے کہ تعلیم کے عمل میں سیکھنے والا فعال حیثیت سے شریک کار ہوتا ہے — تعلیم کا ماحصل اس نتیجہ کو ظاہر کرتا ہے۔ جو انجام کار سیکھنے والے کو واقف حاصل ہوتا ہے جب ہم کسی قصص کو تعلیم یافتہ کہتے ہیں تو اس کا مطلب یہ ہوتا ہے کہ نہ صرف وہ پڑھنا کھانا پاتا ہے بلکہ اس نے اپنے سماج کی تہذیبی روایتیں، ہنرمندیاں اور بلند ہد رومیہ اپنی شخصیت میں جذب کر لیے ہیں تعلیم کے اس مفہوم میں علوم و فنون پر قدرت اور تحصیل علم کے آلات اور اخلاقی اقدار سبھی شامل ہیں۔ یہ سب سماجی ورثہ کے اجزائے ترکیبی ہیں اور چونکہ سماجی ورثے میں زبان و مکان کے ساتھ ساتھ تبدیلیاں رونما ہوتی رہتی ہیں۔ اس لیے تعلیم اپنے اس مفہوم میں تغیر پذیر ہے۔

کی تعلیم ایک علی مضمون ہے؟
 زیر بحث رہا ہے کہ آیا تعلیم و لیبا ایک علی مضمون ہے یا نہ ہے۔ کیا
 ماریاضی ہے، معمولی مضمون کا اطلاق جسے آخری زبان میں دو سہ
 مضمون ہیں، علم کے ایسے شعبہ پر جو اس وقت کوئی منفذ و نوعیت کے مضبوط مواد

ہے کہ تعلیمی سہولتوں کو صرف مختصر سے اعلیٰ طبقے تک محدود نہیں رکھا گیا بلکہ تمام جمہور کے لیے مساوی تعلیمی مواقع فراہم کرنے کی کوشش کی گئی۔ چنانچہ تاریخ انسانی میں پہلی بار فرانس میں انھارویں صدی کے آخری حصہ میں حکومت کی طرف سے عوام کے لیے مفت اور لازمی تعلیم کا انتظام کیا گیا۔

اس دور کی تعلیم میں انفرادی آزادی کا پرتو دکھائی دیتا ہے۔ روس نے اپنی کتاب "ایمیل" میں تعلیم میں انفرادیت کے تصور کی انتہائی شکل پیش کی ہے۔ اس کے نزدیک علم و فنون اور تعلیمی مضامین کی حیثیت ذیلی ہے جین کا سکہ تعلیمی دنیا میں اب تک چل رہا ہے۔ اصل چیز سیکھنے والے کی اپنی شخصیت ہے۔ لہذا روس کے خیال کے مطابق تعلیم کا مرکز بچہ ہے مواد تعلیم نہیں۔ بچے کو اپنی فطرت اور خواہش کے مطابق سیکھنے کی پوری آزادی ہونی

چاہیے اور بچے جاں کنیوں کی بجائے تدریس سے براہ راست سیکھنے پر زور دینا چاہیے۔ دراصل تعلیمی میدان میں اس سے ایک انقلابی تحریک کا آغاز ہوتا ہے جسے فضل مرکوز تعلیم کہتے ہیں۔ اس تحریک کے بعض علمبرداروں نے تعلیم میں آزادی اور انفرادیت کے اصول کو عملی جامہ پہنانے کی بھی کوشش کی۔ ان میں پستانووزی، فرہیل، موچی، سوری، بٹین پارک، برٹش اور ہندوستان میں: رائیڈ رناٹھ جیگنوکے نام خاص طور پر نمایاں ذکر ہیں۔

فضل مرکوز تعلیم کی تحریک کا تعلیم کے سبھی پہلوؤں پر اثر پڑا۔ بچوں کے مابین ان کی طبیعت اور صلاحیت میں جو فرق پایا جاتا ہے اس کا لحاظ نہایت تعلیم طریقہ تعلیم، مدرسہ کے دیگر عمل اور ضبط و نظم میں رکھا جانے لگا۔ لیکن اس سلسلے میں تعلیمیں اور مکتبہ میں یہ احساس بھی پیدا ہوا کہ تعلیم میں بچے کی انفرادیت پر ضرورت سے زیادہ زور دینا نہ صرف سماج کے لیے بلکہ بچے کے حق میں بھی ضرر ثابت ہو سکتا ہے۔ لہذا اس بات کی کوشش کی گئی کہ جہاں تعلیم میں بچے کی انفرادی ضرورتوں کا خیال رکھا جائے وہاں اسے سماجی اغراض و مقاصد سے بھی ہم آہنگ کیا جائے اس لیے لازم ہے کہ تعلیم کا مرکز نہ تو کتاب یا درسی مضامین کو بنایا جائے اور نہ بچے کی ذات بلکہ تعلیم کو پوری زندگی کے ساتھ مربوط کیا جائے جس میں بچے کی اجتماعی دونوں قسم کے مطالبات شامل ہوں اسے "جہت مرکوز تعلیم" سے موسوم کیا گیا ہے۔ اسی طرح کی تعلیم کے لیے ضروری ہے کہ:-

(۱) بچوں کی ذاتی اور سماجی ترقی کے لیے سازگار ماحول قائم کیا جائے۔

(۲) اس ماحول میں صحت مندانہ تشوونما کے لیے موزوں اور مناسب رہنمائی کا انتظام ہو (۳) بچوں کی عادات و اطوار، معلومات اور رجحانات پر بنیادیں اور دل چاہیوں کو اس طرح سنوارا جائے کہ وہ سماج کے ذمہ دار رکن بن سکیں اور بھرپور باعث اور نوٹوگوار زندگی بسر کر سکیں اور (۴) بچوں کے دل میں پیداداری کاموں کے لیے حقوق و احترام کا جذبہ پیدا کیا جائے۔ دراصل تعلیم کا یہ سماجی تصدیق ہے اس میں انفرادی تشوونما کے ساتھ ساتھ اس بات پر بھی زور دیا گیا ہے کہ فرد اپنی جملہ صلاحیتوں کو صرف اپنی ذات کے فائدے کے لیے استعمال نہ کرے بلکہ سماج کی فلاح و بہبود کے کام میں لائے۔ اس تصور کو بیسویں صدی میں تقویت حاصل ہوئی ہے اور اس کی وجہ سوشلزم کی عالم گیر تحریک ہے اس کا مقصد یہ ہے کہ ذاتی مفاد اور سفاکانہ مقابلہ پر مبنی نظام سرمایہ داری کی نگہ سوشلزم نظام کو معرض وجود میں لایا جائے جس کی بنیاد اجتماعی مفاد

میں اضافہ ہوتا رہا۔ جب اس تہذیبی ورثہ کو تحریری شکل میں محفوظ کر کے کی صورت نکل آئی تو یہ ممکن ہو گیا کہ زیادہ سے زیادہ لوگوں کو باضابطہ تعلیم کی سہولت بہم پہنچائی جائے۔ دور جدید میں اسکول باضابطہ تعلیم کا اہم ترین ادارہ ہے لیکن اب بھی خاندان مذہبی مرکز اور سماج فکری تعلیم میں اہم رول ادا کر رہے ہیں۔

تاریخ کے کسی مخصوص دور میں جو سماجی قوتیں برسر اقتدار ہوتی ہیں وہی طے کرتی ہیں کہ تعلیم کے اغراض و مقاصد کیا ہوں تعلیم میں کون سی چیزیں شامل کی جائیں تعلیم کس طریقہ سے دی جائے اس کے نتیجہ کو کیسے جانچا جائے نیز تعلیم کن لوگوں کو دی جائے اور اس کا انتظام کیوں کر کیا جائے۔ چنانچہ یونان اور روم کے قدیم تمدن میں جس کی بنیاد غلامی پر قائم تھی تعلیم کا حق صرف کھران طبقہ تک محدود تھا جو غلاموں کے آقاؤں پر مشتمل تھا۔ محنت کش غلام تعلیم کی نعمت سے محروم تھے تعلیم کا مقصد یہ تھا کہ ذہنی تربیت کا اتمام کیا جائے۔ اسی کی مناسبت سے نصاب تعلیم میں فلسفہ، منطق، ادب اور ریاضی جیسے نظری مضامین کو غیر معمولی اہمیت حاصل تھی۔ ان کا تعلیمی ادارہ یعنی اکادمی علم مشائخانیوں کا مرکز تھا۔ گو کہ اس نظام تعلیم نے سقراط افلاطون ارسطو اور اقلیدس جیسے جید عالم اور عظیم متفکر پیدا کیے مگر ان کے علم اور افکار کا عملی زندگی سے بہت کم تعلق تھا لہذا کچھ تعلیمی قوتیں کا مقصد غلامی کے تمدن کو برقرار رکھنا اور مضبوط بنانا تھا جیسا کہ افلاطون کی شہرہ آفاق تصنیف "جمہوریت" سے ظاہر ہوتا ہے جس میں ملک کے مختلف طبقوں کی سماجی حیثیت اور ان کے حقوق و فرائض کی وضاحت کی گئی ہے۔ کم و بیش اسی بیخ پر قدیم ہندوستانی سماج میں تقسیم کار کا تعین کیا گیا تھا۔ اس کا عکس اس دور کے نظام تعلیم میں بھی نظر آتا ہے جس کی تحت علم و فضل کی دولت سب سے اونچی ذات یعنی برہمنوں کے حصہ میں آئی تھی۔ برہمنوں کی تعلیم بھی دنیاوی ادب، گرامر، فلسفہ اور ریاضی جیسے خاص نظری مضامین تک محدود تھی اور یہاں بھی تربیت ذہنی کا اصول کار فرما تھا۔

قرون وسطیٰ کے دوران یورپی ممالک میں غلامی کے سماجی نظام کی جگہ عموماً جاگیر دارانہ نظام قائم ہو گیا اور اقتدار اعلیٰ میں جاگیرداروں کے ساتھ ساتھ کلیسا کے ارباب مل و عقد بھی شریک کار تھے۔ اس دور میں ایٹیا کے متعدد ممالک کا سماجی اور سیاسی نظام بھی یورپ کے جاگیردارانہ نظام سے متاثر ہوتا تھا۔ اس نظام کے تحت تعلیم کی سہولتوں پر بیشتر حاکم طبقے کی اجارہ داری تھی اور نصاب تعلیم میں نظری مضامین مثلاً کلاسیکی ادب فلسفہ دینیات وغیرہ کو اہمیت حاصل تھی۔ علم کا نام پر خاص زور دیا جاتا تھا۔

منفعتی انقلاب اور انقلاب فرانس نے جاگیردارانہ نظام کو درجہ و برتہ کم کر دیا اور عوام کو آزادی اور مساوات کا شہہ سنایا۔ نتیجہ کے طور پر سرمایہ داری نظام وجود میں آیا جس کی بنیاد انفرادی آزادی پر قائم تھی۔ نظام سرمایہ داری کے استحکام اور فروغ کے لیے فرد کی آزادی ناگزیر تھی اور یہ چیز بھی ضروری تھی کہ مزدور جس کی کاوش اور سوجھ بوجھ پر پیداوار برتنے کا انحصار ہے تعلیم یافتہ اور باخبر ہوں۔ اس کے علاوہ جمہوری طرز حکومت جسے سرمایہ داری نے جنم دیا تھا صرف اسی صورت میں کامیاب ہو سکتی تھی جب کہ عوام تعلیم سے فیض یاب ہوں۔ لہذا اس دور کی یہ بھی امتیازی خصوصیت

افتیار ہوتے ہیں۔ ایک ہی منزل اور نوعیت کے تعلیمی اداروں کے تعاب طریقہ تعلیم، طریقہ امتحان اور دیگر تعلیمی مشاغل میں کیسا نیت ہوتی ہے اور سب کے لیے مساوی طور پر تعلیمی مواقع فراہم کیے جاتے ہیں۔ سویت۔ یونین کا نظام تعلیم اس کا ایک اچھا نمونہ پیش کرتا ہے۔ ترقی پذیر ممالک جن میں ہندوستان بھی شامل ہے اپنے اپنے مقاصد اور حالات کی روشنی میں نظام تعلیم کی تشکیل کر رہے ہیں۔ اس سلسلہ میں وہ جو اقدامات کر رہے ہیں وہ عموماً ایک جھلوا قسم کے نظام تعلیم کی نشاندہی کرتے ہیں۔ اگر کوئی پہلو کسی سرمایہ دار ملک کی تعلیم کا پرکھ ہے تو کسی میں سوفلسٹ نظام کی جھلک دکھائی دیتی ہے۔ چونکہ یہ سب ایک جگہ سے جلد ترقی یافتہ ممالک کی سمت میں گھڑا ہوا چاہتے ہیں۔ اس لیے یہ منصوبہ بندی کے اصول کو اپنانے کی طرف مائل ہیں۔

نفسیات تعلیم تعلیمی کام میں بہت عرصہ تک مولد تعلیم کو سب سے زیادہ اہم سمجھا جاتا رہا اس کے معنی یہ ہیں کہ اگر استاد کو مولد تعلیم پر پوری قدرت حاصل ہے تو اس بات کی ضمانت ہے کہ طالب علم اس کو سیکھ لے گا۔ گویا علم کو بلا شریبہ جو ہر قسم کی دیوار پر چسپاں کیا جاسکتا ہے تعلیم کے اس تصور میں طالب علم کی ذات کو یکسر نظر انداز کر دیا جاتا ہے مگر علم نفسیات کے میدان میں جو تحقیقات ہوئی ہیں انہوں نے اس تصور کے نامعقولیت کو واضح کر دیا ہے۔ یہ تحقیقات حصول تعلیم کے بعض بنیادی مسائل پر روشنی ڈالتی ہیں مثلاً سیکھنے کے عمل میں سیکھنے والے کی ذات مقدم ہے۔ اس میں سیکھنے کی فطری صلاحیت موجود ہے جو مزاج اور حالات کے تحت نشوونما پاتی ہے اس سے اشارہ ملتا ہے کہ طالب علم کی سیکھنے کی صلاحیت میں منزل پر منزل تبدیلی ہوتی رہتی ہے اور اس کا انحصار ان حالات پر بھی ہوتا ہے جی کے تحت سیکھنے کا عمل واقع ہوتا ہے۔ نفسیات نے اسے چننے پر خاص توجہ دلائی ہے کہ موثر حصول علم کے لیے کیسے حالات ہونے چاہئیں۔ یہ حالات وہ ہیں جو طالب علم کی فطری ضرورتوں اور دلچسپیوں کی نشانی کرتے ہیں۔ مثلاً بچہ کی ایک فطری ضرورت عمل و حرکت ہے لہذا اسے کوئی چیز سکھانی ہو تو اس میں عمل و حرکت کا موقع ہونا چاہیے چنانچہ بچوں کی تعلیم میں عملی مشاغل خاص مقام ہے۔ عمل و حرکت کا اطلاق صرف جسمانی سرگرمیوں پر ہی نہیں ہوتا بلکہ اس میں دماغی یا ذہنی خال بھی شامل ہے۔

نفسیاتی تحقیقات نے اس بات کو بھی ثابت کر دیا ہے کہ ایک ہی عمر کے ہر ایک ماحول میں پرورش پانے والے بچوں کے مابین بھی ان کی سیکھنے کی صلاحیت میں قابلِ ملاحظہ فرق پایا جاتا ہے بچوں کی تعلیم میں اس بات کا خیال رکھنا ہر گز ضروری ہے جو کہ بچہ کو وہ چیز سکھائی جائے کہ وہ ذاتی قابلیت میلانوں بلینے پر مبنی پس منظر کا خاکہ رکھتے ہوئے اسے تعلیم دے۔ اسی اصول کی بنیاد پر یورپ میں انھارویں صدی کے اوائل میں ایک تحریک شروع ہوئی تھی جسے تعلیم میں نفسیاتی تحریک کہتے ہیں۔ اس تحریک نے نہ صرف یورپ میں بلکہ بعد ازاں دنیا کے بہت سے ملکوں میں تعلیم پر گہرا اثر ڈالا۔

نفسیات کے نزدیک فرد ایک انسانیاتی وحدت ہے جس کا مطلب یہ ہے کہ جسم اور دماغ الگ الگ اپنا وجود نہیں رکھتے بلکہ ان کے اعمال و افعال و انحصار بھی ایک کے اصول پر ایک رشتے میں منسلک ہیں۔ لہذا یہ خیال غلط ہے

اور باہمی تعاون پر قائم ہوگی۔ اس تحریک نے دنیا کے سوشلسٹ ملکوں کے تعلیمی تجربات سے بھی فیضان حاصل کیا ہے۔

حیات مرکوز تعلیم کے نظریہ کی تعبیر اور تشریح بہت سے مفکرین اور عملین نے کی ہے۔ ان میں سے چند ممتاز شخصیتیں ہیں۔ مارکس، ڈیوی، ڈکروولی اور گاندھی۔

مختلف ممالک کے تعلیمی نظام کسی ملک کے موجودہ نظام تعلیم کو سمجھنا ہر گز ایک طرف اس کے تاریخی پس منظر کا مطالعہ کرنا ہوگا کہ مختلف ادوار میں وہاں تعلیم کی کیا حالت رہی ہے اور دوسری طرف اس کے موجودہ سماج کی ساخت کا جائزہ لینا ہوگا کہ اس کے اجزائے ترکیبی کے باہمی رشتوں کی کیا نوعیت ہے۔ اس طرح مختلف ممالک کے نظام تعلیم کا مطالعہ کرنے سے جو نظریہ پیدا ہوگی وہ دوسرے ملکوں کے تعلیمی تجربات سے فائدہ اٹھانے میں احتیاط پرستے کی تقاضی ہوگی۔ ترقی پذیر ملکوں میں یہ عام رجحان ہے کہ ترقی یافتہ ملکوں کے بعض موثر اور جاذب نظر تعلیمی تصورات اور معمولات کو اختیار کر لیں تاکہ وہ بھی تعلیمی میدان میں ترقی کر سکیں۔ مختلف ممالک کی تعلیم کے تقابلی مطالعے سے اس رجحان کی کمزوری واضح ہو جاتی ہے۔ ہر ملک کے تعلیمی ڈھانچے اور اس کی جزئیات کی تشکیل میں وہاں کے مخصوص حالات کو دخل ہونا چاہیے لہذا ایک ملک کی اچھی سے اچھی آزمودہ اسکیم دوسرے ملک میں ناکام ہی نہیں مقرر ثابت ہو سکتی ہے۔

صنعتی اعتبار سے ترقی یافتہ ملکوں میں دو قسم کے ملک شامل ہیں ایک تو وہ جنہوں نے نظام سرمایہ داری کے بل بوتے پر ترقی کی اور دوسرے وہ جو سوشلزم کے سہارے صنعتی ترقی کی منزل پر پہنچے ہیں۔ ان دونوں کے نظام تعلیم ایک دوسرے سے بہت مختلف ہیں خاص کر اپنے مقاصد اور تنظیم کے لحاظ سے۔ اول الذکر ممالک میں تعلیم کا مقصد فرد کی ذاتی صلاحیتوں کو اجاگر کرنا ہے۔ لہذا فطری ذہانت اور سماجی رتیبہ کی بناء پر جس میں اقتصادی حیثیت بھی شامل ہے افراد کو مختلف قسم کی تعلیم فراہم کی جاتی ہے اور وہ بعد ازاں اپنی تعلیم کی نوعیت کے مطابق ترقی کے مختلف زمریوں پر پہنچتے ہیں۔ اس نظام تعلیم کی امتیازی خصوصیت یہ ہے کہ اس تعلیم میں مقابلہ اور ساقبت کے جذبہ کو اجاگر کیا جاتا ہے۔ کنٹرول کے لحاظ سے دیکھتے تو اس نظام کے تحت تمام تعلیمی اداروں کا کسی ایک مرکز کے تحت ہونا ضروری نہیں ہے۔ نصاب تعلیم تعلیمی مشاغل میں ایک جگہ کا معیار اور امتحان کے معاملہ میں بھی یہ ادارے بالکل آزاد ہو سکتے ہیں۔ صحیح معنوں میں تو اس صورت حال پر "نظام تعلیم کا اطلاق ہی نہیں ہوتا۔ امریکہ کی ریاستہائے متحدہ میں تعلیم کا جو نمونہ ہے وہ اس قسم کی ایک واضح مثال ہے۔ البتہ بعض سرمایہ دار ممالک مثلاً فرانس میں تعلیمی کنٹرول بڑی حد تک مرکزیت کے اصول پر مبنی ہے۔ سوشلسٹ ملکوں میں تعلیم کا مقصد یہ ہے کہ فرد کو سماج کا ایک مفید کارکن بنایا جائے۔ اس کی ذاتی صلاحیتوں کو اس طرح فروغ دیا جائے کہ سماج کی مادی اور تہذیبی خوشحالی کے لیے اپنی تمام قوتوں کو بروئے کار لائے۔ اس قسم کے نظام تعلیم میں مرکزیت کا اصول کارفرما ہوتا ہے۔ تمام تعلیمی ذرائع اور وسائل حکومت کے زیر

اور اس صورت حال سے نمٹنے کے لیے فرد جو کردار یا رویہ اختیار کرتا ہے وہ اس ہیچ کا جوابی عمل ہے۔ اس طرح فرد میں جو تبدیلی واقع ہوتی ہے اس کو "آموزش" یا "یکساں" کہتے ہیں۔ نظریۂ احترام کی مشکلیں ہیں۔ جو محنت باہرین نفسیات نے اپنے تجربات اور تحقیقات کی بنا پر وضع کی ہیں۔ ایسی حال میں اس نظریہ کی جس شکل نے تعلیم کو عملی طور پر متاثر کیا ہے وہ اس کی تحقیقات پر مبنی ہے۔ اس کے مطابق کسی مضمون یا موضوع کا مطالعہ کرنے کے لیے ایسا پروگرام مرتب کیا جاتا ہے جسے طالب علم کسی بیرونی امداد کے بغیر آزاد خود مکمل کر سکتا ہے۔ اس قسم کے پروگرام میں ہیچ کی شکل میں جو چیزیں شامل ہوتی ہیں ان کے صحیح بخوبی عمل کی نشاندہی ساتھ ہی ساتھ کردی جاتی ہے۔ پروگرام میں دیے گئے ہیچ سے متعلق طالب علم کا جوابی عمل ہوتا ہے اس کے صحیح یا غلط ہونے کا فیصلہ خود مقررہ صوبائی عمل سے متعلقہ کر کے کرتا ہے۔ اگر اس کا جوابی عمل ہیچ ہے تو وہ اور تیز ہو جاتا ہے اور اگر غلط ہے تو وہ ہیچ جواب معلوم کر لیتا ہے۔ اور تھوڑے تھوڑے عرصے کے بعد جانچتا رہتا ہے کہ متعلقہ ہیچ کا جوابی عمل صحیح ہو گیا ہے یا نہیں۔ اس طرح طالب علم خود بخود علم حاصل کرتا رہتا ہے۔ اگر صوبہ گیارہ پروگرام تیار کر لیا جائے تو ہر ایک طالب علم اپنی صلاحیت کے مطابق مواد تعلیم پر مبنی یا بہر قدرت حاصل کر کے پروگرام کے مطابق آموزش کی خوبی ہی ہے۔ آموزش کا نظریہ گیسٹاٹ نظریۂ احترام کے برعکس ہے۔ اس کے مطابق موضوع زیر مطالعہ کو بحیثیت "کل" پیش کیا جاتا ہے جس کے تمام اجزائے ترکیبی ایک دوسرے کے ساتھ مربوط ہیں۔ اس قسم کی آموزش میں اجزاء کی بجائے کل پر زیادہ زور ہے۔ اس نظریہ کی رو سے سیکھنے کے عمل میں بصیرت یا قدرت نظر کا زیادہ دخل ہے۔ یہاں مفرد اجزاء کے علم کی اتنی اہمیت نہیں ہے جتنی کل کے اور ایک کی۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ اجزاء کے تعلق یا بھی کو بھانپ کر کل کی معنویت کا ادراک حاصل کرنا آموزش کی روح ہے۔ اس کی عملی شکل پر دیکھتے ہیں۔ یہ علم میں کوئی ایسا مشغلہ تعلیم کا مرکز ہوتا ہے جو طالب علم کے نزدیک دل چسپ اور با مقصد ہو۔ اس مشغلہ کی تکمیل میں طالب علم خوشی خوشی پوری توجہ کے ساتھ شہم کرتا ہے اور اس دوران وہ جو کچھ سیکھتا ہے وہ دیر پا اور اس کے لیے معنی خیز ہوتا ہے۔

تعلیم کی سماجی اساس تہذیب کو ایک نسل سے دوسری نسل تک پہنچانے کا وسیلہ ہے۔ مواد تعلیم کا اصل ماخذ تہذیبی ورثہ ہے۔ تہذیب عبارت ہے اس تمام سرمایہ سے جو کسی سماج میں علم و فن، اقدار و احوال، رسم و رواج اور طرز زندگی اور اس کے مادی مظاہر مثلاً خوراک لباس، عمارات و وسائل نقل و حمل، ذرائع مواصلات وغیرہ کی شکل میں موجود ہوتا ہے۔ تعلیم صرف تربی تہذیب کا ہی ذریعہ نہیں وہ تہذیب کو سنوارنے اور فروغ دینے کا بھی وسیلہ ہے۔ تہذیبی ورثہ کی جو چیزیں سماج کے بدلے ہوئے حالات کے ساتھ ہم آہنگ نہیں ہوتیں یا اس کی ترقی کے راستے میں رکاوٹ ڈالتی ہیں، تعلیم کے ذریعہ ان کے زور اور اثر کو کم کیا جاسکتا ہے۔ نیز زیادہ کے نئے تقاضوں کے مطابق تہذیب میں جو چیزوں کے اضافہ کی ضرورت ہوتی ہے اسے تعلیم

کو جسم کو نظر انداز کر کے ذہنی نشوونما کی جاسکتی ہے۔ تہذیب کے طور پر تعلیم میں اب غاص ذہنی تربیت کے بجائے شخصیت کے مجموعی فروغ پر زور دیا جلتے لگتا ہے۔ جس میں فرد کی جسمانی ذہنی جذباتی غرض ہر قسم کی نشوونما مل ہے۔ دور حاضر میں اسکولوں کے اندر نفسیاتی خدمات منظم کرنے کا رجحان بڑھ رہا ہے۔ امریکا اور یورپ کے بعض ممالک میں اس کا خاصا اہتمام کیا گیا ہے اور ترقی پذیر ممالک میں بھی اس کا چرچا ہو رہا ہے اور چھوٹے پیمانے پر تجربہ کیا جا رہا ہے۔ مقصد یہ ہے کہ بچوں کے مسلسل انفرادی مشاہدہ جائزہ اور امتحان کی بنا پر ان کی اس طرح رہنمائی کی جائے کہ وہ اپنے مسائل کو خود حل کرنے کی طوت راضی ہوں مگر یہ مسائل تعلیم سے متعلق ہوں یا ذہنی یا جذباتی الجھنوں سے متعلق رکھتے ہوں یا پیشے کے انتخاب کے بارے میں ہوں۔ خاص طور پر تعلیمی اور پیشہ ورانہ رہنمائی کے لیے ہندوستان کے بعض اسکولوں میں مرکز قائم کیے گئے ہیں جہاں رہنمائی کی تکنیک میں تربیت یافتہ کارکن اسکول کے اساتذہ کی مدد سے طلباء کی رہنمائی کے فرائض انجام دیتے ہیں۔ ہندوستان کی تقریباً سبھی ریاستوں میں اس کام کی تنظیم اور توجہ کے لیے مرکزی دفاتر موجود ہیں۔

نفسیات کے دو تصورات جن کا تعلیمی میدان میں عمل بہت استعمال ہوا ہے "حقیقت" اور "ذہانت" ہیں۔ ابتدائے میں انہیں متعلق اور ناقابل تغیر سمجھا جاتا تھا کہ یہ ہر فرد کو یکساں طور پر ورثہ میں ملتے ہیں۔ مثلاً "چارحیت" کی جبلت کی وجہ سے آدمی لڑنے جھگڑنے، دوسروں کو دباوے یا فخر کرنے پر مجبور ہے یا "ادولے ذات" کا تقاضا ہے کہ فرد دوسروں پر اپنی فوقیت جتانے یا خود نمائی کے لیے ہر وقت کوشاں رہے۔ مصلحت کو اس سلسلے میں یہ سمجھا دیا گیا کہ وہ علمی پروگرام مرتب کرتے وقت ان جبلتوں کا خیال رکھیں ایسے مشاغل کا اہتمام کریں جن میں ان جبلتوں کے نکاس اور اظہار کا موقعہ ہو۔ کھیل ورزش اور پڑھنے لکھنے میں مقابلہ کے لیے طلباء کو اکٹھے اور مختلف قسم کے انعامات دینے کا بھی جو اشریش کیا گیا کہ اس طرح طلباء کی مذکورہ بالا جبلتیں اسودگی حاصل کرتی ہیں۔ اسی طرح ذہانت کے لحاظ سے طلباء کو "فطین" "مسلے" "ناتراصل" "تک مختلف درجوں میں تقسیم کیا گیا اور اس بات پر زور دیا گیا کہ ان انعام میں سے ہر ایک کے لیے الگ الگ نصاب تعلیم ہونا چاہیے۔ مگر جدید نفسیاتی تحقیقات کی بنا پر اب جبلت، اور ذہانت کے تصورات میں خاصی ترمیم ہو گئی ہے۔ اب عام طور پر یہ بات تسلیم کرنی لگی ہے کہ وراثت اور ماحول فطرت اور تربیت دونوں کے درمیان تعامل ہوتا رہتا ہے اور اس طرح فرد کی نشوونما ہوتی ہے۔ لہذا ذہانت کا موجودہ تصور یہ ہے کہ یہ فعلی بھی ہے اور اتساہی بھی۔ اس اعتبار سے فرد کی تعلیم و تربیت کی اہمیت بڑھ جاتی ہے اور امید کی جاسکتی ہے کہ تربیت کے نتیجہ میں اس کی ترقی کے امکانات ہیں۔

یکساں یا معمولی علم کے بارے میں بہت سے نظریے پیش کیے گئے اور تعلیم میں اپنی کا استعمال بھی ہوا ہے۔ ان میں دو نظریے خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔ "اتزام" یعنی کٹھنٹنگ کا نظریہ اور "جبلت" یعنی گیسٹاٹ کا نظریہ اول الذکر نظریہ کی بنا "ہیچ" اور اس کے جوابی عمل پر قائم ہے۔ جب فرد کسی صورت حال کا مقابلہ کرتا ہے تو وہ صورت حال، ایک ہیچ کا کام کرتی ہے

ہی کے ذریعہ پورا کیا جاسکتا ہے۔

سے کسی فلسفہ کا دخل ہوتا ہے، تعلیم کا مقصد کیا ہو اس کا تعلق اس چیز سے ہے کہ انسان کا مفکر کیا ہے اور پھر اس کے مطابق نصاب تعلیم اور تعلیم کے دوسرے لوازم طے کیے جلتے ہیں۔

فلسفہ تصورات کی رو سے جو کہ انسان کی مادی زندگی پر ہے۔ اور حقیقی چیز روح ہے، تعلیم کا مقصد انسانی روح کو ابدار عاید مطلق سے مالا مان کرنا ہے۔ ایسی قدریں جو زمان و مکان کی قید و بند سے بے نیاز ہیں۔ مثلاً نیکی، شکر، انفس، رحم دلی اور سچائی وغیرہ روحانی بلندی کے حصول کی ضامن ہیں۔ چنانچہ نصاب تعلیم میں مغلیہ شخصیتوں کے افکار و ارشادات شامل کیے جاتے ہیں اور انہیں پڑھنا اور یاد کرنا ضروری سمجھا جاتا ہے۔ اس طرح تعلیم خاص نظری نوعیت کی ہوتی ہے اور اس کا روزمرہ کی زندگی یا سماج کے بدلنے ہوئے حالات سے کوئی واسطہ نہیں ہوتا۔ آج بھی بیشتر ممالک کی تعلیم جن میں ہندوستان بھی شامل ہے فلسفہ تصورات کا دور دورہ ہے۔

فلسفہ مادیت کے مطابق انسان کی مادی زندگی کو اقلیت حاصل ہے لہذا تعلیم کا مقصد فرد کو اس قابل بنانا ہے کہ وہ مادی لحاظ سے بھرپور زندگی بسر کرے۔ انفرادی اور اجتماعی مسائل کو حل کرنے کے دوران آدمی جو کچھ حاصل کرتا ہے وہی اعلیٰ تعلیم ہے۔ خواہ شعور یا افکار ہوں یا ہنر اور ہنرمندان، خواہ اقدار ہوں یا اخلاق اصول اور ریتے، غرض کہ ہر چیز کسی یا کئی شخص میں شرکت کے ذریعہ سمجھی جاتی ہے۔ دور حاضر میں تعلیم کے اس نظریے کو رفتہ رفتہ ہر جگہ اہمیت حاصل ہو رہی ہے مگر بحیثیت اور معنی دونوں لحاظ سے مختلف سماجوں میں اس نظریے کی عملی حیثیت میں بہت فرق پایا جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ فلسفہ مادیت جس کے زیر اثر تعلیم کا یہ نظریہ عمل میں لایا جا رہا ہے مختلف سماجی نظاموں میں الگ الگ معنی کا حامل ہے مثلاً ریاستہائے متحدہ امریکہ کے سرمایہ دارانہ سماج میں فلسفہ عملیت کا بہت زور دیا گیا ہے وہاں تعلیم میں ہر قسم کے پروجیکٹ شامل ہیں جن کا مقصد یہ ہے کہ طلباء ان کے ذریعہ تجرباتی طریقہ تعلیم، ہر چیز کو عمل کی کسوٹی پر رکھیں اور شاہدہ کی بنا پر نتیجہ نکالیں یا اصول وضع کریں۔ یہاں پروجیکٹ بجائے خود اتنا اہم نہیں جتنا کہ طریقہ جس پر عمل کر کے پروجیکٹ مکمل کیا جاتا ہے۔ اس کے مقابلہ میں سوویت یونین کے سوشلسٹ سماج کے لیے جدلی مادیت کا فلسفہ شمع ہدایت ہے۔ اس فلسفہ کے مطابق جدلیات کا قانون کل کائنات میں جاری و ساری ہے قدرت اور انسانی سماج دونوں میں جو تیزات ہوتے رہتے ہیں وہ اسی قانون کے تابع ہیں چنانچہ تعلیم میں سماجی انادیت کے مشاغل مثلاً پیداواری کام کو مرکز کی حیثیت حاصل ہے اس قسم کے کام کے دوران جو مسائل پیش آتے ہیں ان کو سمجھنے اور حل کرنے میں جدلی مادیت کے فلسفہ سے مدد لی جاتی ہے۔ یہاں کام، اس کے کرنے کا طریقہ اور اس کا نتیجہ سب ہی اہمیت رکھتے ہیں۔

تعلیم اور اقتصادیات کسی ملک کی اقتصادی ترقی

قدرتی وسائل اور تقیم معدنیات، زر، زمین، جنگلات وغیرہ رکھتے ہیں اور نہ سرمایہ کاری، اقتصادی ترقی، ذخیرہ سب سے زیادہ تہسہروں کی

سماج کے تمام ادارے اکثر براہ راست اور کبھی کبھی بالواسطہ تعلیمی قرائن انجام دیتے ہیں۔ ان میں ہی زمانہ اسکول سب سے اہم رول ادا کرتا ہے۔ اسکول بچے کو خود ایک سماجی نظام ہے جس کے تمام اراکین، اساتذہ طلباء، دفتری عملہ، آپس میں ایک دوسرے پر انفرادی اور جماعتی ڈھنگ سے اثر ڈالتے ہیں۔ اس کے علاوہ اسکول اور پورے سماج کے درمیان براہِ تعامل ہوتا رہتا ہے۔ نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ طلباء میں وہی خیالات اقدار رجحانات رویے اور کردار فروغ پاتے ہیں جو سماج کے نزدیک پسندیدہ ہوتے ہیں۔ اس طرح دیکھتے تو تعلیم دراصل سماجیت کا عمل ہے۔

مگر تعلیم کو سماجی تبدیلی کا ایک ازالہ کار بھی سمجھا جاتا ہے۔ مثلاً جب تعلیم سے کوئی سماج سدھار کا کام لیا جاتا ہے تو اس سے سماج میں کچھ نہ کچھ تغیر واقع ہوتا ہے چنانچہ معمولی آزادی کے بعد ہندوستان میں ذات پات کے پید جانے اور چھوٹ چھوٹ کی برائی کو ختم کرنے میں تعلیمی اداروں سے مدد لی گئی۔ کبھی ادارے کے تعلیمی اور غیر تعلیمی دونوں قسم کے پروگرام میں جب مختلف ذاتوں کے طلباء حصہ لیتے ہیں اور ان کا کھوسے سے کھوا چھٹتا ہے تو چھوٹ چھوٹ برتنے کا کوئی امکان باقی نہیں رہتا۔ اس میں کوئی شک نہیں کہ تعلیم اس قسم کے سماجی تیز میں خاصی مدد کر سکتی ہے۔ لیکن تعلیم کسی سماج میں بنیادی تبدیلیاں نہیں لاسکتی۔ اس کے لیے جس قسم کا انقلاب درکار ہے وہ تو سیاسی اور اقتصادی قوتیں ہی لاسکتی ہیں۔ اس کی مثال انقلاب فرانس اور روسی انقلاب میں ملتی ہے۔

موجودہ دور میں تمام ترقی پذیر سماج، ترقی یافتہ سماجوں کی صف میں کھڑے ہونے کی جدوجہد کر رہے ہیں۔ جب سے کہ وہاں تعلیم میں سائنس اور ٹکنالوجی کو زیادہ اہمیت دی جانے لگی ہے۔

طبعاتی سماج میں تعلیم کا ایک رول یہ بھی سمجھا جاتا ہے کہ اس کے ذریعہ فرد نظام مراتب کی اوچی منزلوں پر پہنچ سکتا ہے۔ مگر منزل کی بلندی کے ساتھ ساتھ اس قسم کی حرکت پذیر کی امکانات کم ہوتے جاتے ہیں کیوں کہ کوئی منزل قطعی انجامی ہوتی ہے اسی قدر اس میں گھٹائش ہوتی ہے۔ لہذا تعلیم اور طبعاتی حرکت پذیر کی کارشتہ بہت نازک اور محدود ہوتا ہے۔

تعلیم اور فلسفہ فلسفہ اس موضوع سے بحث کرتا ہے کہ کائنات کی حقیقت

کیسے اور اس میں انسان کا کیا مقام ہے۔ اس موضوع پر مختلف قسم کے افکار پیش کیے گئے ہیں۔ جنہیں دو بڑی مشقوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے (۱) تصوریت اور (۲) مادیت۔ تصوریت کا فلسفہ تصور کو اصل یا بنیادی چیز قرار دیتا ہے اور مادہ کو تصور کا عکس گردانتا ہے۔ اس کے برخلاف فلسفہ مادیت کے حامی مادہ کو تمام احکام اور خیالات کی اساس سمجھتے ہیں اور تصور کو مادہ کا پرتو خیال کرتے ہیں۔ ان دونوں میں سے ہر ایک فلسفہ کی بہت سی شکلیں ہیں جو مختلف فلسفیوں نے وقت و تھا پیش کی ہیں۔ یہ تمام فلسفہ تعلیم کو براہ راست متاثر کر رہے ہیں۔ تعلیم کے متعدد نصاب، اجاڑے طریقے، غرض اس کے ہر پہلو کو متاثر کرنے میں

تعلیم کی سہولت بہم پہنچانا اس کا فرض ہے۔ مختلف ملکات میں اس کی مدت مختلف ہے۔ یہ کم سے کم چار سال اور زیادہ سے زیادہ آٹھ سال ہے مقصد یہ ہے کہ اس دوران بچے ان تمام ہارتوں، دل چسپیوں اور رویوں سے بے بس ہو جائیں جو ملک کے شہری کے لیے پسندیدہ اور ضروری قرار دیے گئے ہیں۔ ہندوستان میں ابتدائی تعلیم چھ سال کی عمر سے چودہ سال کی عمر تک دی جاتی ہے۔ بنیادی تعلیم اسی کی ایک شکل ہے جس میں دستکاری یا حرفہ کو خاص اہمیت حاصل ہے اور تعلیم کو طووس اور معنی فیز بنانے کے لیے نصابی مضامین کا ناٹھ باقہ کے کام اور بچے کے طبعی اور سماجی ماحول سے جوڑا جاتا ہے۔ دراصل یہ اسکیم گاندھی جی کی رہ نمائی میں ۱۹۳۸ء میں منظور عام ہوئی۔ اس کا رنگ یورپ کے ڈاکٹر مین نے نکھارا انہیں گاندھی جی نے اس کام کے لیے تقریر کیا تھا۔ آزادی کے بعد ہندوستان کی مرکزی اور ریاستی حکومتوں نے اسے قومی پالیسی کی حیثیت سے اختیار کیا۔ مگر یہ اسکیم باوجود خاطر خواہ ترقی نہ کر سکی، چنانچہ اس میں بعض ترمیمیں کی گئیں۔ دستکاری کے بجائے مختلف قسم کے مشاغل کو نصاب میں جگہ دی گئی۔ اس مقصد سے کہ اس طرح بچوں کو کام کا تجربہ حاصل ہو۔ یہ مشاغل دوسرے نصابی مضامین کی طرح ہیں۔ مگر انہیں وہ مرکزی حیثیت میسر نہیں جو بنیادی تعلیم میں دستکاری کو دی گئی تھی۔

خانوی تعلیم کے نصاب اور تنظیم میں معمولاً دو مقصد سامنے رکھے جاتے ہیں۔ اول یہ تسلیم طلباء کی کثیر تعداد کے لیے باضابطہ تعلیم کی آخری منزل ہونی چاہیے جس کا مطلب یہ ہے کہ انہیں اس دوران اس قابل بنایا جائے کہ وہ اپنے بیروں پر کھڑے ہو سکیں۔ ملک کی صنعتی، زرعی، کاروباری یا پیشہ زندگی میں عملی حصہ لیں، متوسط درجے کا کام کر سکیں جن میں ہمارے اور سوچو بوجھ کی ضرورت تو ہوتی ہے۔ مگر اعلیٰ تکنیکی علم یا تحقیقی بصیرت درکار نہیں ہوتی۔ دوم، ان طلباء کے لیے جو دوران تعلیم نظری اور عملی نیسلان طبع کا ثبوت دیتے ہیں خانوی منزل کو اعلیٰ تعلیم کی تیاری کے طور پر استعمال کرنا چاہیے۔ تجربہ سے معلوم ہوا ہے کہ اس قسم کے طلباء کی تعداد بہت کم ہوتی ہے۔ ایسے طلباء کو خانوی منزل کی اعلیٰ جماعتوں میں آدھے معیار کا تعلیمی مولو فراہم کیا جائے جو ان کی صلاحیتوں کے لیے صحیح کام کرے۔ اول الذکر طلباء کے لیے تکنیکی تعلیم جیسا کی جائے اس میں جدید زندگی کے تقاضوں کے پیش نظر برلن تعلیم کے عناصر کو شامل کرنے کی ضرورت ہے کیوں کہ خود کار مشینوں کے ذریعہ جو پیداواری کام انجام پاتا ہے اس میں بی کو ات دینے والی کیفیت یکساں ہوتی ہے۔ اس لیے تعلیم کے مضمر اثرات سے بچنے کے لیے ضروری ہے فرو سینج ترانسیٹن دل چسپیوں سے آشنا بلکہ وابستہ ہو۔ لہذا ان طلباء کے نصاب تعلیم میں جو کسی پیشہ کی تربیت حاصل کر رہے ہوں انسانی علوم مثل ادب، آرٹ، فلسفہ، تاریخ وغیرہ داخل کیے جاتے ہیں۔

سوشلسٹ ملکات کے سوا ہر ملک کے سامنے اعلیٰ تعلیم کے میدان میں سب سے بڑا مسئلہ یہ ہے کہ اعلیٰ تعلیم کی سہولتیں سماج کے تمام طبقوں کو یکساں طور پر کیے فراہم کی جائیں۔ اب تک اعلیٰ تعلیم کا حق عملاً کم و بیش صرف آسودہ حال طبقوں کو حاصل ہے۔ نچلے طبقے اس سے پورا فائدہ نہیں اٹھا سکتے۔ اس کی ایک بڑی وجہ یہ ہے کہ باوجود اعلیٰ تعلیم کی ان مقصد بہ

کارکردگی پر ہے جس کے لیے محنت کے ساتھ ساتھ ہنرمندی، علم اور فرسخت شاسی کے اوصاف درکار ہیں۔ اس کے لیے تعلیم کا ایک موزوں نظام ہونا چاہیے۔ مگر یہ بات آج سیدھی سادی نہیں جس پر سب کو اتفاق ہو۔ اور دانشوروں کے بعض مقولوں میں یہ مسئلہ آج بھی بحث کا موضوع بنا ہوا ہے کہ آیا تعلیم کو فرد کے ذاتی مصرت کی چیز سمجھا جائے یا اسے سرمایہ اندوزی کی ایک شکل تصور کیا جائے۔ اگر تعلیم طبعی خدمت کی طرح سماجی خدمت کے زمرہ میں آتی ہے تو حکومت کو اس نیت سے تعلیم جیسا کرنی چاہیے کہ وہ فرد کے ذاتی استعمال کی چیز ہے۔ فرد اسے جس طرح کام میں لانا چاہے لائے حکومت یا سماج کو اس سے سروکار نہیں ہونا چاہیے۔ یا اگر تقسیم، فدا، لباس اور دوسری اخفیا کی طرح استعمال میں لانے کی چیز ہے تو فرد کو حق حاصل ہے کہ اپنی خواہش کے مطابق جس طرح کی تعلیم چاہے خرید لے، بشرطیکہ وہ اس کی قیمت ادا کر سکتا ہو یا اگر اس کا جی نہ چاہے تو یہ سودا بالکل دکرے۔ اس صورت میں کسی کی پسند پر کوئی پابندی عائد نہیں کی جاسکتی۔ لیکن اگر تقسیم کو سرمایہ کاری کی ایک شکل سمجھا جائے تو لازم ہو جائے کہ تعلیم کا منصوبہ اسی طرح بنایا جائے کہ اس سے مطلوبہ نتائج برآمد ہوں۔ یعنی تعلیم کے کام میں جو سرمایہ لگایا گیا ہے وہ نفع سے زیادہ فوائد فراہم کرے۔ منطقی لحاظ سے جو ملک ترقی یافتہ ہیں یا جو ترقی کر رہے ہیں ان کے لیے تقسیم کا موخر الذکر تصوری مقول اور موزوں قرار دیا جائے گا۔ وہاں تعلیم کے ذریعہ طلباء میں ایسی ہنرمندیاں، رویتے اور قابلیتیں پیدا کی جاتی ہیں جو صنعتی پیداوار کے بڑھانے میں مدد دے سکیں۔ قومی منصوبہ بندی دور حاضر تعلیم کی منصوبہ بندی کی ایک امتیازی خصوصیت

ہے۔ سوشلسٹ ملکوں میں تو اس کا دور دورہ ہے ہی۔ ان ملکات نے بھی اسے کسی نہ کسی پیمانہ پر اپنایا ہے جو ملی معیشت کے حاتی ہیں یا جو اقتصادی معاملہ میں آزادی عمل کے علم بردار ہیں۔ بالخصوص ترقی پذیر ملکات میں اس کی اہمیت کا احساس بڑھ رہا ہے۔ بلکہ ان ملکوں کے لیے جو صنعتی لحاظ سے پچھڑے ہوئے ہیں اور جن کے قدرتی مادی وسائل بھی محدود ہیں، منصوبہ بندی لازمی سمجھی جاتی ہے۔ کیوں کہ اس کے بغیر قومی خوش حالی ممکن نہیں۔ مگر مادہ مع وسائل کی ترقی کا انحصار بالآخر انسانی قوتوں کے فروغ اور ان کے مناسب استعمال پر ہے۔ اس لیے قومی منصوبہ بندی کا ایک لازمی حصہ تعلیمی منصوبہ بندی ہے۔ مفت، لازمی اور عام ابتدائی تعلیم نہ صرف جمہوری نظام حکومت کے لیے ناگزیر ہے بلکہ اقتصاد دی ترقی کے لیے بھی ضروری ہے تعلیم بچوں اور نوجوانوں میں ایسی ہنرمندیاں، معلومات، سماجی عادتیں اور رویے پیدا کرنے کی کوشش کرتی ہے جو اشتراک عمل سے پیداوار کو فروغ دے سکیں۔

تعلیم کی منزلیں تمام ملکوں میں طلباء کی ذاتی اور جسمانی پختگی اور ملک کی ضرورتوں کے پیش نظر تعلیم کی مختلف منزلیں متین کی گئی ہیں۔ عام طور پر تعلیم کو تین منزلوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ (۱) ابتدائی (۲) ثانوی اور (۳) اعلیٰ۔ اقوام متحدہ نے ابتدائی تعلیم کا حق بطور ایک انسانی حق کے تسلیم کیا ہے۔ چنانچہ کسی ملک کے سیاسی نظام کی نوعیت کچھ بھی ہو پختہ تمام شہریوں کے لیے ابتدائی

منصبی سے وابستہ خواہم گی دنیا کار آمد خواندگی کے نام سے موسوم ہے۔ اس کی بنیاد اس نفسیاتی اصول پر قائم ہے کہ آدمی خوشحالی سے دل لگا کر اس چیز کو سیکھتا ہے جس کی ضرورت اسے خود محسوس ہوتی ہو۔ چنانچہ اس طرز تعلیم بالفان کا رشتہ اقتصادی اور سماجی ترقی کے منصوبوں سے جوڑ دیا گیا ہے۔ یہاں پڑھنا، لکھنا سکھانا کھانا خود آنا اہم نہیں جتنا ہے کہ فرد کو اپنی روزمرہ زندگی اور اقتصادی حلقہ کو بہتر بنانے کے کر جانے جائیں جس کے روشنی میں وہ اپنی اور اپنے خاندان کی جمالی صحت اور اقتصادی حالت کو سدھار سکے۔ خواندگی کا مقام اس طرح اسی مقصد کو سامنے رکھتے ہوئے مرتب کیا جاتا ہے اور باقی کو تدریجاً ایک باشعور شہری بنانے کی کوشش کی جاتی ہے۔ معاً ہے کہ پہلے وہ اپنے آس پاس کی اور پھر پورے ملک کی معاشی، سماجی اور سیاسی زندگی کو سمجھ سکے اور اس میں موثر حصہ لے سکے تعلیم بالفان کے اس پروگرام میں ریڈیو اور ٹیلی ویژن ایک اہم رول ادا کر سکتے ہیں۔ ایسے مسائل کی سمجھ بوجھ اور انفرادی اور اجتماعی فلاح و بہبود سے متعلق ہیں باہنوں میں پیدا کی جاسکتی ہیں۔ خال کے طور پر ناقص اور نا کافی خوراک پیداوار کی کمی، بیماریاں اور وباؤں، سماجی بے بسی اور فقر وارانہ ذہنیت وغیرہ ایسے مسئلے ہیں جس سے عوام کو آگاہ کیا جاسکتا ہے اور ان کا دھیان انہیں حل کرنے کی طرف دلایا جاسکتا ہے۔

جہاں ملکوں میں تمام بچوں کی لازمی تعلیم کا انتظام اب تک نہیں ہو سکا ہے وہاں ان بچوں کے لیے جو مدرسہ ہیں یا موجودہ داخل نہیں ہو سکتے یا تعلیم نکل کے غیر مدرسہ چھوڑ کر چلے جاتے ہیں تعلیم بالفان کے طریقوں کو استعمال کرنے کی ضرورت محسوس کی جا رہی ہے۔ چنانچہ ہندوستان میں اسی بنیاد پر بے ضابطہ تعلیم کا پروگرام مرتب کیا گیا ہے۔ ایک مصنوعی سیاسی کی مدد سے پندریو ٹیلی ویژن اسباق کی سلسلہ نشر کیا جاتا ہے۔ اس پروگرام کی افادیت مسلم ہے اور ناخواندگی دور کرنے اور آگاہی بڑھانے میں یہ پروگرام اہم کردار ادا کر رہا ہے۔

جانچ، امتحان اور پیمائش قدر اس کے نتیجہ کو جانچنے

کے طریقے بھی وضع کیے گئے تعلیم کے مقاصد میں جوں جوں تبدیلی ہوتی جانچ کے طریقے بھی بدلتے گئے۔ اب جب کہ تعلیم کا مقصد شخصیت کی بہتر نشوونما قرار پایا ہے تعلیم کے نتیجہ کو جانچنے یعنی یہ معلوم کرنے کے لیے کہ فرد نے تعلیم کے ذریعہ اس مقصد کو کس حد تک حاصل کر لیا ہے مختلف قسم کے طریقے اختیار کیے جا رہے ہیں اور طرح طرح کے ٹیسٹ یا آلات آزمائش بنائے جا رہے ہیں۔ یہاں کی ایک سوالات اٹھتے ہیں۔ اول کیا شخصیت کے ہر ایک پہلو کو نا پاجاسکتا ہے۔ مثلاً کیا معلوم کیا جاسکتا ہے کہ تعلیم نے کسی شخص میں جنابشی اٹھی یا پہل کرنے کا مادہ پیدا کر دیا ہے اور اگر کیا ہے تو کتنا؟ پھر یہ کہ کیا یہ پیمائش قابل اعتبار ہے یعنی کیا ہر پیمائش کرنے والا ایک ہی نتیجہ پر پہنچے گا۔ بظاہر تعلیم کے بعض نتائج کو زیادہ قابل اعتبار طور پر اور اس شخص کے ساتھ نا پاجاسکتا ہے کہ مطلوبہ چیز ہی نا پائی گئی ہے۔ خلاصی معنوں کی صلوحت کا جائزہ اس طرح لیا جاسکتا ہے۔ لیکن یہاں بھی یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ کیا کسی مضمون کے مواد سے چند حصے منتخب کر کے جیساکہ معمولاً ہر امتحان میں ہوتا

سہولتوں کے جو موجودہ زمانہ میں حکومتوں نے اپنے شہریوں کے لیے فراہم کی ہیں پچھلے طبقے اس بات پر اپنے آپ کو مجبور پاتے ہیں کہ اولین فرصت میں اپنے بچوں کو روزگار اور تعلیم دھند میں لگا دیں۔ ترقی پذیر ملک میں یہ صورت حال تقریباً مشترک ہے۔ ایک اور عنصر رجحان جو بڑی حد تک اس صورت کا نتیجہ ہے وہ یہ ہے کہ اعلیٰ تکنیکی اداروں کی حیثیت برلن تعلیم کے اعلیٰ اداروں کے مقابلہ میں کم تر سمجھی جاتی ہے۔ پھر اعلیٰ تعلیمی اداروں پر نسبتاً بہت زیادہ قومی وسائل خرچ ہوتے ہیں۔ نتیجتاً تعلیم کی ابتدائی منزل اور تعلیم کے ان شعبوں کے لیے جو ملک کے مادی وسائل میں براہ راست اضافہ کرتے ہیں بہت کم وسائل صرف کیے جاتے ہیں۔ بعض دوسرے ملک اور ہندوستان میں اب اس طرف دھیان دیا جا رہا ہے۔ خاص برلن تعلیم کے نقطہ نظر سے بھی اعلیٰ تعلیم میں ایک کمزوری یہ ہے کہ یہاں ایک تنگ دائرہ میں مطالعہ خصوصی پر اصرار کیا جاتا ہے مثال کے طور پر سائنس کو ادبیات اور سماجی علوم سے الگ تھک رکھا جاتا ہے اور اسی طرح ادبیات اور سماجی علوم کو سائنس سے کوئی سروکار نہیں ہوتا۔ موجودہ زمانہ میں جس قسم کی وسیع انگری درکار ہے اور جو اعلیٰ تعلیم کا خاص مقصد ہونا چاہیے اس سے دانش ور اپنے مطالعہ خصوصی کی وجہ سے ایک حد تک محروم رہ جاتے ہیں۔ اس خاندانی اور سر بہرہ خفیس کو دور کرنے کی فی زمانہ کوششیں کی جا رہی ہیں۔ اور ایسی تحقیق کو فروغ دیا جانے لگا ہے جو کئی علوم سے انہی کا مطالعہ کرتی ہے۔ یہ رجحان بتدریج زور پکڑے گا۔

تعلیم بالفان کا مفہوم صرف یہی نہیں کہ ان ہانوں کو خواندہ

بنایا جائے جو بچپن میں پڑھنے لکھنے کے مواقع حاصل نہ کر سکے تھے یا جنہوں نے اگر کچھ پڑھا، لکھا لیکن پھر تقا تو اسے بھول گئے۔ بلکہ اب تعلیم بالفان کا مطلب یہ بھی سمجھا جاتا ہے کہ آدمی تمام عمر اپنی تعلیم جاری رکھے کہ نہ کچھ پڑھ سیکھا رہے اور اپنی صلاحیت برابر بڑھاتا رہے۔ بے شک خواندگی اس قسم کی تعلیم کا ایک جز ہے اور باضابطہ زور دیا بھی اسی پر جا رہا ہے۔ اب بھی دنیا میں ان بڑھوں کی بہت بڑی تعداد موجود ہے بالخصوص افریقہ اور جنوبی ایشیاء کے ممالک میں ہانوں کی ناخواندگی کا مسئلہ بہت وسیع ہے اور ان ملکوں میں وسائل کی کمی کی وجہ سے تعلیم بالفان پر وہ توجہ نہیں دی گئی جس کی وہ مستحق ہے۔ علاوہ بریں اس میدان میں کچھ بڑی رفت ہوئی بھی تو اس کا اثر آبادی کے غیر معمولی اضافہ نے ختم کر دیا۔

فی زمانہ تعلیم بالفان کھن ٹھہری لحاظ سے ہی اہم نہیں ہے بلکہ ملک کے مادی وسائل میں توسیع کے لیے ناگزیر سمجھی جاتی ہے۔ بعض ملکوں میں اس سلسلہ میں جو تحقیقات کی گئی ہیں ان سے یہ بات ثابت ہوئی کہ پیداوار کے کام میں ایک خواندہ آدمی ان پڑھ آدمی کے مقابلہ میں دہائی کا درجہ کی کا اہل ہے چنانچہ بعض حکومتوں اور پیداواری تنظیموں نے ایک جم کا آغاز کیا ہے جس کے تحت پیداوار کے کام میں لگے ہوئے لوگوں کو تعلیم یافتہ بنایا جا رہا ہے۔ اس مقصد کے لیے یونیسکو کا وہ پروگرام قابل ذکر ہے جو ۱۹۶۶ء سے چلتا ہے تاکہ میں عالمی خواندگی کی ہم کے طور پر چلا جا رہا ہے۔ یہ پروگرام کار

مصر مصر کی تہذیب بہت قدیم ہے جس کا زمانہ چار ہزار سال قبل مسیح سے شروع ہوتا ہے وہ عملی فنون جیسے مکان بنانا، آب پاشی، فنون کو سمار لگا رکھنا، آئینہ سازی، بعض علوم مثلاً طب، حساب، علم ہندسہ، الفبائے، میکا، جغرافیہ اور طبابت میں بہت شہرت کی مالک تھی۔ وہاں قصوری اور صوتی تحریر کا ایک پیچیدہ طریقہ رائج تھا جس کی وجہ سے کاغذ کی ایجاد کے بعد (جو پیرس نامی سرکٹ سے بنایا جاتا تھا) تعلیم کو بہت فروغ حاصل ہوا۔ غیر تحریری تہذیبوں کے مقابلہ میں یہاں تعلیم کے دروازے سب کے لیے کھلے رہتے تھے۔ تاہم باقاعدہ تعلیم حاصل کرنے کے مواقع زیادہ تر اعلیٰ طبقات ہی کو ملے۔ بحاری اور شعی کا شمار اساتذہ کرام جماعت میں ہوتا تھا۔ مندر دربار اور حکومت کے چمکے ہی مدرسے چلائے تھے۔ مصری تعلیم میں پیشہ ورانہ تربیت، لکھنے کی قابلیت، حسن اخلاق اور موسیقی شامل تھے۔ ادب کی تعلیم اعلیٰ سطح پر دی جاتی تھی۔ مصیغہ اور واد کا خاص طور سے احترام کیا جاتا تھا۔ کیوں کہ مصریوں کے نزدیک حیات بعد الموت کو خاص اہمیت حاصل تھی۔

میسوپوٹامیا دریائے فرات و دجلہ کا دو آبہ۔ بھی چار ہزار سال قبل مسیح کی اعلیٰ تمدنوں کا گہوارہ رہا ہے۔ ان سب میں غالب سامری تمدن سب سے قدیم ہے۔ سامری اور چینی طرز تحریر کی نمایاں شباهت کی جانب بعض علما نے اشارہ کیا ہے۔ سامری آرٹ میں ایسے بے شمار ملاستی نقوش پائے جاتے ہیں جو حقیقی و نفیث کے محتاج ہیں۔ بابل میں جاگری نظام کے تحت امراء، بکاروں اور تاجروں کے اعلیٰ طبقے اور پیشہ ورانہ جماعتوں اور غلاموں کی ایک بڑی تعداد موجود تھی۔ مدرسوں میں تعلیم بکاری اور شعی دیا کرتے تھے۔ اعلیٰ طبقات کو علم کے میدان میں زیادہ ہونے حاصل تھیں۔ تین ہزار سال قبل مسیح تیلو (Tello) اور نینوا جیسے مقامات پر بڑے بڑے کتب خانے مندروں میں واقع تھے جہاں ہر قسم کے علمی فنون نیز مذہبی اور ادبی علوم کی تعلیم دی جاتی تھی۔ بابل کے مقابلہ میں اسیرامین جسمانی اور فکری فنون کی تربیت پر زیادہ زور دیا جاتا تھا اور نظری علوم پر توجہ کم تھی۔ اسیرامین اعلیٰ تعلیم کے دروازے بہت طبقات کے لیے تقریباً بند تھے۔

چین قدیم چینی نظام تعلیم جس کے بارے میں تفصیلی شہادت موجود ہے ایک ہزار سال قبل مسیح سے شروع ہوتا ہے لیکن مدرسوں کا رواج اس سے بھی ایک ہزار سال پہلے سے ہے۔ تعلیم کیوشس (۵۵۱ — ۴۷۸ ق م) کے اصولوں پر مبنی تھی جنہیں چار مقدس کتابوں اور پانچ کلاسیکی کی شکل میں کیفوشس اور اس کے شاگرد وینسی (۳۷۲ — ۲۸۹ ق م) نے مرتب کیا تھا۔ ان اصولوں میں لکھی، سماجی اور روحانی فرائض کی تکمیل اور سماجی تعلقات شامل ہیں۔ بعد میں اس نظام تعلیم کو بدھ مت اور زائومت کی تعلیمات سے اور فوویت حاصل ہوئی۔ کنائی میں ایسی لپی میں لکھی جاتی تھیں جس کے پچیس ہزار حروف تہجی تھے۔ قوت حافظہ پر ضرورت سے زیادہ زور دیا جاتا تھا۔ طالب علم کے لیے

ہے یہ فیصلہ کیا جاسکتا ہے کہ کسی شخص نے اس مضمون میں کتنی استعداد حاصل کر لی ہے۔ پھر درسی مضامین کے مقاصد میں محض معلومات، لکھنا ہی نہیں بلکہ بعض اور قابلیتوں کا حاصل کرنا بھی شامل ہے۔ مثلاً کسی دیے ہوئے مواد کی سمجھ بوجھ حاصل کرنا کسی نئی صورت حال پر اطلاق کرنے کی قابلیت جس کے تحت نئے رویے اور دل پسندیاں پیدا ہوتی ہیں۔ ان کی جانچ کے طریقے وضع کرنا بھی ضروری ہے۔ امتحان کے مروجہ طریقہ میں معمولاً معلومات پر زور دیا جاتا ہے۔ لیکن اب یہ رجحان زور پکڑ رہا ہے کہ تعلیم کے حبلہ مقاصد کی روشنی میں جامع جانچ ہوئی جاوے اور اس کی بنا پر فرد کی شخصیت کی زیادہ سے زیادہ نشو و نما کا انتظام کرنا چاہیے۔

اوپر جو سوال اٹھائے گئے ہیں انہیں حل کرنے کی کوششیں جاری ہیں۔ جانچ کے اس تصور کو پیمائش تدریس کا نام دیا گیا ہے اور یہ ایک مسلسل عمل ہے جو تعلیم کے نتیجہ کی جانچنا بلکہ تعلیم کے مقاصد کو حاصل کرنے میں برابر مدد دیتا رہتا ہے۔

تعلیم کی تاریخ

مشرق ابتدائی دور

ابتدائی معاشرہ میں تعلیم کے لیے کوئی باقاعدہ مدرسہ نہیں تھے۔ بس گھر اور برادری ہی میں تعلیمی ضروریات کی تکمیل ہو جاتی تھی۔ تعلیم ایک مسلسل عمل کی حیثیت رکھتی تھی جو زندگی بھر جاری رہتا تھا۔ تقلید اور تقانی کے ذریعہ، روایتوں اور معلومات کی بنا پر یا پھر اپنے قبیلہ کی سرگرمیوں میں شریک ہو کر ہی نوجوان اپنی غذا، کپڑے اور مکان کی ضروریات کو پورا کرتے اور اپنی حفاظت کے لیے اپنے ہی قبیلہ کے طور طریق پرمبن کرتے تھے۔ یہ سرگرمیاں تعلیم کا موثر ذریعہ تھیں۔ باقاعدہ یا رسمی تعلیم کا صرت ایک ہی طریقہ تھا۔ وہ یہ کہ نوجوان ریتوں اور ریموں کی آزمائش کا گاہ سے گزرے۔ جب وہ اس امتحان میں کامیاب ہو جاتا تو اس پر سماج کے سربستہ راز کو لے جاتے جس میں روحوں کو منانے اور خوش کرنے کے ججز بھی شامل ہوتے تھے۔

قدیم تہذیبوں میں رسمی علم کا ایک وسیع ذخیرہ تھا جو سلا بعد نسل محفوظ و منتقل ہوتا رہا۔ اس میں سے کچھ تہذیبوں کے ویدک علم کی طرح زبانی منتقل ہوا۔ کچھ تحریری طور پر لکھے طبقات چھوٹی ذاتوں اور غلاموں کو جو سارے سماج کی مادی ضرورتوں کو پورا کرتے ہیں مصروف رہتے تھے، علم و تہذیب کے اس نام نہاد دور سے بہرہ ور ہونے کا موقع ہی نہیں ملتا تھا۔ صرف اونچے طبقات اور اعلیٰ ذاتیں ہی اس سے مستفید ہوسکتی تھیں۔

کی کرتے تھے خواتین پوری آزادی کے ساتھ علمی مراکز میں حصہ لیتی تھیں اور کئی ایک عظیم المرتبت علمی، معلمہ اور چیلے ایسے بھی تھے جن کے ذریعہ علم کا پتہ نکھانا شروع کیا۔ کائنات کے ناطے سے اپنی خودی کو پہچاننا علم کا اصلی ترین معیار (پرواقرا) تھا علوم معرفت کو یہ طور و سبب علم سے بالاتر سمجھا جاتا تھا۔

استاد شاکر دوپٹے کی طرح قبول کرتا تھا۔ علم کو حیات ثانی کا درجہ حاصل تھا۔ استاد اور شاگرد کا رشتہ مادی نہیں روحانی ہوتا تھا۔ لیکن اس وسیع النظری کے باوجود باقاعدہ و یکدم علم کے حصول میں ہر بھی طبقہ ہی کا سب سے بڑا حصہ ہوتا تھا۔ تعلیم گروکل (اتامتی درس گاہ) میں دی جاتی تھی۔ کشتریوں کو فنی سپر گری اور انتخابی امور کی تعلیم دی جاتی تھی۔ ویش اور ششہ طبقہ کی تعلیم پیر ویدک ذرائع سے بہت کم روشنی پڑتی ہے۔ حالانکہ اقول الذکر طبقہ کو آپ تانین (Upnayana)۔

تقریب میں شرکت کی اجازت تھی۔ بہرہ کیف تعلیم کے سب سے اہم اجزاء رزمیہ داستانوں، پڑاؤں، درباری ادب اور کجی ادب پر مشتمل تھے۔ بودھی اور جینی تعلیم میں اخلاقی نظم و ضبط اور اجتماعی تعلیم پر زیادہ زور دیا گیا ہے۔ ان مذاہب کے تشریحوں اور شیوہ کا اہل علوم کو مدد دینا کرنے اور خاص طور سے عوامی زبان میں تسلیہ کو رائج کرنے میں بڑا حصہ رہا ہے۔ ان کے یہاں تعلیم کے دروازے تمام طبقوں کے لیے کھلے ہوئے تھے ویدک طریقہ تعلیم کے برعکس، جو انفرادی نوعیت کا تھا، ان کے سنگوں میں سادھوؤں کی پوری برادری کو تعلیم دی جاتی تھی۔ بدھ مت میں اتحاد اور شاکر د کا باہمی رشتہ برعکس یعنی مدرسوں جیسا تھا تاہم شاکر د کو زیادہ آزادی مہا بل تھی مومن جو داڑو اور پڑاؤ کے بارے میں بعض محققین کی رائے ہے کہ

ان تہذیبوں کی بنیاد دراوڑی تھی اور سانی تہذیبوں سے ان کا ربط و ضبط تھا۔ ہندوستان کی طبع ویدی تعلیم کی بعض شہادتیں تاتل کے سنگم ادب سے ملتی ہیں جن کا زمانہ مسوی مدی کی ابتدا کا ہے۔ اس کی نوعیت غیر مذہبی اور فطری تھی جس میں جسمانی محبت کو بھی اہمیت حاصل تھی۔ یہ ایک ایسا نظام تعلیم تھا جو زبان کو پانچ حصوں میں تقسیم اور چھ مومنوں کے مطابق مرتب کیا گیا تھا۔ رمز و اشاریت کا یہ ذخیرہ علم دور و سنی میں بہ آسانی مسلم معرفت میں تبدیل ہو گیا۔ سنگم ایک ایسا ادارہ تھا جس میں بلا تفریق ذات و مذہب سب کو مساوی حقوق حاصل تھے۔ اس کو زندہ اور عوام سے قریب رکھنے میں لوگ کو یوں (پلاؤں، بھاؤں، دنار) اور تھامساؤں (دکتر) کا بڑا حصہ تھا۔ ہندوستان کے دیگر حصوں کی ابتدائی ہمدردی پر تحقیق سے لگنے ہے ایسا مواد دستیاب ہو جس کی بنا پر اس وقت کی عوامی تعلیم کے تعلق کوئی نتیجہ نکالا جاسکے۔

چوتھی مدی مسوی سے آٹھویں مدی مسوی تک کے پانچ سو سال کا دور ہندوستان کی تاریخ کا نہایت عظیم دور ہے یہ گیتا اور برہمنش خاندانوں کی حکومت کا زمانہ تھا۔ نانندہ اور لالہ جی جیسی یونیورسٹیوں کا دور تھا۔ اسی زمانہ میں ہندوستانی سائنس، ریاضی اور علم ہلے اپنے عروج پر پہنچے۔ گیتا خاندان کے دور میں نانندہ یونیورسٹی لہی ٹرنکی کی ہندوئی مندر پر پہنچ گئی۔ اس میں کئی ہزار دیواریتوں اور استادوں کے رہنے بسنے کا انتظام تھا انھیں

لازم تھا کہ وہ پورا مہینہ حفظ کرے اور کتاب کی مدد کے بغیر استاد کو نونہلنے کی طرح کے سرکاری امتحانات ہوتے تھے جن میں بہت کم طلبہ کو کامیابی ملتی تھی امتحان خاص طور سے مشکل تھے جو لوگ سب امتحانات پاس کر لیتے انہیں اچھی سرکاری ملازمتیں دی جاتی تھیں۔ لیکن جو صرف دوسرے یا تیسرے درجہ میں کامیاب ہوتے انہیں ٹوٹا پڑھانے کی نوکری ملتی تھی۔ امتحانات کا یہ کھلا طریقہ باوجود روایت پرستی کے، تعلیمی مہوریت کے کئی ایک عرصہ اپنے اندر رکھتا تھا۔ اس نظام تعلیم میں حکمرانوں کے عالم ہونے اور محنت کا نظام تعلیم کے زیر عمل لانے پر زور دیا جاتا تھا۔ اس کی بدولت دو ہزار سال تک چین میں امن قائم رہا اور کوئی بڑی تبدیلی واقع نہیں ہوئی قدیم چینی اپنی فنی ایجادات کے لیے بھی شہرت رکھتے تھے۔

عبرانی

قدیم عبرانی نظام تعلیم میں مذہبی اور اخلاقی پہلوؤں کو نمایاں مقام حاصل تھا۔ اس میں خدا کے راست عبادت پر بھروسہ واسطے باطاعت کے زور دیا گیا ہے جس کا راند محرمات کو خاص طور سے وہ جن کا تعلق عہدہ سازی اور مصوری سے ہو، دیا گیا تھا۔ موسیقی کی البتہ بہت افزائی ہوئی۔ گیت، شاعری، کہانیاں، قصے، روایتی داستانیں تشریفات اور رسم عرض اس طرح کا سارا ادب مذہبی اور غیر مذہبی تعلیم کا ایک موثر سرچشمہ رہا ہے۔ مذہبی نصاب کا بہت بڑا حصہ تورات جیسے انجیل (Biblical) اور تلمود جیسے غیر انجیلی (Extra Biblical) ادب پر مشتمل تھا۔ عبرانی تعلیم میں طبقہ یا فرقہ کا کوئی امتیاز نہ تھا۔ کہا جاتا ہے کہ حضرت موسیٰ تاریخ انسانی میں پہلی تعلیمیت تھے جنہوں نے تعلیم کو قوم ماننے کی کوشش کی تھی۔ بائبل کی تعمیر (۵۸۶ ق م) کے بعد مدرسوں، کتب خانوں اور تعلیم کے نظام میں ضروریات زمانہ کے مطابق تبدیلیاں کی گئیں۔

بجاریہ کو تعلیم کے مخصوص فرائض سونپے گئے۔ اب یہ لوگ اپنے عبادت خانوں میں مفت تعلیم دیتے تھے۔ مذہبی تعلیم میں اسباق کے الزام کرنے اور سخت نظم و ضبط پر زور دیا جانے لگا۔

ہندوستان

قدیم ہندوستانی نظام تعلیم کے متعدد پہلوؤں میں سے ویدک طریقہ تعلیم کے بارے میں کافی مواد ملتا ہے۔ اولین جن دو ہزار سال قبل مسیح منظم تعلیم کے بارے میں دور (دھیتا) کے بعد مذہبی رسوم و آداب (برہمنی) کا دور آیا اور پھر آریہ مذہب کا اس کا دور آخر میں تمام معرفت (لینڈ) کا جس کا زمانہ ۶۰۰ قبل مسیح بتایا جاتا ہے۔ کہا جاتا ہے کہ ویدک پچھلے میں یعنی پیش (صوتیات) انکھ (رسومیات) اوپاکرن (قواعد) ترک (علم صرف) چند (علم عرفی) اور جیوتش (علم نجوم) ان کی تشکیل ویدک دور کی لٹریچر بدھ متی کے دوران مل میں آئی۔ اس کا بھی امکان ہے کہ ان علوم کے بعض اجزاء اس سے قبل کی تہذیبوں سے ماخوذ ہوں۔ اپنے ہندو دور کو محفوظ رکھنے کی کوشش یہ اقتدار کی کشمکش کے نتیجے کے طور پر تعلیم میں ذات پات کی مدد بھی متعین ہو گئیں، چنانچہ ان کے بعض پہلوؤں کی جھلک ستر ادب میں صاف طور سے دکھائی دیتی ہے۔ لیکن زیادہ وسیع پیمانہ پر ان کا اظہار دھیتا اور لینڈی منازل میں ہوتا ہے جب کہ برہمن شستریوں کی شاکر دی میں علم حاصل

ہندوہ سو سال تک قائم رہا۔ چونکہ یہاں کے مقامی لوگ انتہائی پس ماندہ تھے اس لیے انہوں نے اپنے فکر انوں کی تہذیب کو قبول کر لیا۔ یہ اثرات وہاں کی زندگی میں آج تک بہت نمایاں طور پر موجود ہیں۔

ایران ساتویں صدی قبل مسیح کی ابتدا میں ایرانی تمدن عروج پر تھا۔ ایرانیوں کا زرتشتی مذہب، جس کی ترویج و اشاعت میں قدیم پکاریوں یا موبدوں (Magis) کا بڑا حصہ رہا ہے۔ طاقت و سخت کوشش اور باہمت افراد کی امیدوں کا سہارا ثابت ہوا۔ باقاعدہ تعلیم جو ۵ سے ۷ سال کی عمر میں شروع ہوتی تھی صرف پکاریوں، شاہی خاندان کے افراد اور امرا تک محدود تھی، جہاں تربیت انفرادی علوم و فنون اور ساری جو "زندہ اویستا" کے اجزاء تھے تعلیمی نصاب میں خصوصی اہمیت کے حامل تھے۔

اسلامی دور اسلامی تعلیم کا ابتدائی زمانہ ابتدائی دور کے اقتدار کا زمانہ ہے۔ ہجرت محمد نے ساتویں صدی کی ابتدا میں صرت ایک مذہب ہی کی بنیاد نہیں ڈالی بلکہ سماجی انصاف کے ایک نظام اور ہمہ گیر تعلیم کی بنیاد بھی رکھی۔ اسلامی تعلیم میں مذہبی سماجی اور اخلاقی طرز عمل کو بہت زیادہ اہمیت حاصل ہے۔ قرآن اور حدیث اس تعلیم کی اساس ہیں۔ تعلیم میں ایک طرف قرآن اور حدیث کے مطالعہ پر زور دیا گیا ہے اور دوسری طرف ان کی بنیاد پر دنیاوی مسائل کے حل کی کوشش کی گئی ہے۔ مسلمان حکمرانوں کے عہد میں انجینئرنگ، آب پاشی، فن تعمیر، برتن بنانے اور چمچے، لوہے کا کھد بنانے اور بارود سازی کی صنعتوں نے بہت ترقی کی۔ بعد کے دور میں تجارت اور جہاز رانی کو زبردست فروغ حاصل ہوا اور ان علوم کو تعلیمی نظام میں اہم مقام دیا گیا۔ ساری اسلامی دنیا میں ان علوم کی بڑی بڑی تعلیم گاہیں قائم کی گئیں۔

دنیاوی علوم کو حاصل کرنے اور انہیں ترقی دینے میں مسلمان علماء نے بڑی اہم خدمات انجام دی ہیں۔ اسلام سے پہلے یونان، بازنطین، ایران اور ہندوستان میں مختلف علوم و فنون نے زبردست ترقی کی تھی۔ مسلمانوں نے علم کے اس سارے ذخیرے کو اپنا، مغلغلے بنوا میر نے اپنے اقتدار کے ابتدائی دور میں سے یونانی علم و ہنر کے مرکزوں کی سرپرستی کی، اسکندریہ، بیروت، جندی شاپور، نسیب (Nisibis)، اور انطاکیہ (Antioch) کے ایرانی اور عبرانی مدرسوں کو دھرت باقی رکھا، بلکہ ان کی حوصلہ افزائی کی، عہد عباسیہ میں کو یونانی، ایرانی اور دوسرے قدیم علوم کو عربی زبان میں منتقل کرنے کی زبردست کوشش ہوئی تھی۔ اور ارسطو، اقلیون، بطلمیوس وغیرہ کی تصانیف کے ترجمے کیے گئے۔ مشہور عالم عرب ریاضی دان، الخوارزمی (نویں صدی عیسوی) نے چینی جدولین مرتب کیں۔ ہندوستانی اعداد عربی میں رائج کیے اور بہت ساری دوسری تصانیف کے علاوہ ۹۹ دانشوروں کے تعاون سے جغرافیہ کی اس انیکلو پیڈیا مرتب کی۔ اس دور میں مسلمان علما نے نہ صرف دوسری زبان کے علوم کو عربی و فارسی میں منتقل کیا اور ان کا تنقیدی جائزہ لیا بلکہ ان میں اضافہ کیا اور انہیں آگے بڑھایا۔

اس دور میں اسلامی ملکوں میں مختلف قسم کے اسکول قائم تھے۔ مثلاً طے، مکتب، مہدوں کے اسکول، مدرسے، شاہی محلوں کے اسکول، باجماعت

سکولوں کی آمدنی اس کے اخراجات پر صرف ہوتی تھی۔ اس یونیورسٹی کی شہرت اتنی تھی کہ دور دور سے لوگ تعلیم کے لیے آتے تھے لیکن داخلہ کا امتحان بے حد سخت تھا۔ تیس فی صدی سے زیادہ امیدوار داخل نہیں ہو پاتے تھے تقریباً ہندوہ سو استاد روزانہ سو سے زیادہ مختلف موضوعات پر اسباق دیتے تھے۔ ان میں وید، منطق، توامد، فلسفہ، مسلم ہیئت، ریاضی اور طب وغیرہ شامل ہیں۔ گیتا عہد کے بعد کی چند یورپی مسلم کلیون یوریشیاں، جنہوں نے بہت شہرت حاصل کی وکرماسیلا اور دنتاپوری اور جگ والہ میں قائم تھیں۔

سائنس کے میدان میں ترقی بھی کچھ معمولی نہیں تھی۔ پانچویں صدی عیسوی میں آریا بھٹ اپنے عہد کا سب سے بڑا ریاضی دان گذرا ہے۔ اسی نے صفر اور اعشاریہ کے تصورات ایجاد کیے۔ گیتا عہد کا دارا ہرہ تمام سائنسوں اور فنون کا زبردست عالم اور ماہر تھا۔ جیاتیات سے بے کر علم ہیئت تک اور سول انجینئرنگ سے فوجی علوم تک کی جہازت میں کوئی بھی اس کا ثانی نہیں تھا۔

اس دور میں طب نے بھی غیر معمولی ترقی کی تھی۔ سرجری سے لے کر بچوں کی طب تک آٹے الگ الگ شاخیں قائم ہو چکی تھیں اور ان کے الگ الگ مطلب اور طبیب تھے۔

دسویں صدی عیسوی کے شروع میں مسلمانوں کے آنے تک تقریباً ہر گاؤں میں کم از کم ایک استاد ضرور ہوتا تھا۔ جس کی تنخواہ یا اخراجات کا بار وہ گاؤں خود اٹھاتا تھا۔ یہ پانچ شاہ ایک برہمن آجاریہ اپنے گھر پر چلاتا تھا۔ ایک آجاریہ کے یہاں تیس سے زیادہ لڑکے نہیں ہوتے تھے۔ بڑے بچوں اور شہروں میں راجاؤں اور دوسرے نامدار لوگوں کی مدد سے بڑے پانچ خانے بھی قائم کیے جاتے تھے۔ تعلیمی مرکزوں میں توجہ دھر، خیمیا، آجین، بہت مشہور تھے۔ فاضل مذہبی تعلیم میں وارانسی، ایودھیا، کاشی اور ناک کو بہت شہرت حاصل تھی ان کے علاوہ جگ جگ بدھوں، کھنڈ، بار اور چندوں کے مٹھے تھے جہاں میں تعلیم دی جاتی تھی۔ مندروں میں بھی پانچ شاہ اور بعض جگ یونیورسٹیاں قائم تھیں۔ بعض اگر ہا رہا بھی تھے یعنی پورے گاؤں اور زمین پر جنہوں کو دان دے دی جاتی تھی جہاں وہ رہتے۔ اور علوم اور خاص طور پر ویدوں پر تحقیقاتی کام کرتے اور تعلیم بھی دیتے تھے۔ لڑکیوں کو عام طور پر گھروں میں ہی تعلیم دی جاتی تھی۔ پیشہ ورانہ تعلیم کا الگ بندوبست تھا۔

تقدیم ہندوستان کی تہذیب صرف اسی ملک کے محدود نہیں تھی اس نے اپنے اطراف کے ملکوں پر بھی گہرا اثر ڈالا ہے۔ یہ اثرات کچھ تو تجارت کے ذریعہ پہلے اور کچھ سیاسی طور پر پہلی صدی عیسوی میں یونانی (وہلی ایشیا) میں بدھوں کا ایک مشہور و بار تھا۔ یہاں ہندوستانی پنڈتوں کی کافی بڑی تعداد رہی تھی۔ دھرت مقامی طالب علم یہاں آتے جگ جہاں سے بھی لوگ اگر تسلیم حاصل کرتے تھے۔ ہندوستانی پنڈتوں کو چین بلا جاتا اور بیت سے یاتری چین اور بیت سے ہندوستان آتے تھے۔ ہندوستانی تہذیب کا اثر سب سے زیادہ جنوب مشرقی ایشیا میں پہلا۔ دوسری صدی عیسوی میں ہندو چینی اور سماٹرا سے یونگئی تک ہندو راجاؤں کی حکمرانی تھی اور یہ راج

مسلمانوں کے تعلیمی نظام میں ملحقوں، کیتوں، اور محلوں کے کیتوں کو بنیادی حیثیت حاصل تھی کیسی جیسے جیسے اسلامی سلطنتیں وسیع ہونے لگیں علوم و فنون بڑھنے لگے۔ اب ان اداروں کے تعلیم یافتہ استاد نئے دور کے تعلیمی تقاضے پورے نہیں کر سکتے تھے۔ چنانچہ ایک نئے قسم کا اسکول ”مدرسہ“ قائم ہونے لگا جس میں مذہبی اور سماجی علوم میں زیادہ جہم آہنگی تھی اور جس سے بڑھتی ہوئی تعلیمی ضروریات پوری ہو سکتی تھیں۔ اس قسم کے ”مدرسے“ بارہویں صدی تک تقریباً تمام مسلم ملکوں میں قائم ہو چکے تھے۔

تعلیم کی تاریخ

مشرق وسطی دور

ہندوستان

ہندوستانی میں ہندوستان کے بڑے حصے پر شمال سے آئے ہوئے مسلمانوں کی حکمرانی کا یہ مہم جوئی تھی۔ ویسے تو

مکتب جی میں بچوں کو لکھنا اور پڑھنا سکھایا جاتا تھا۔ عربوں میں اسلام سے پہلے رائج تھے۔ اسلام کے ظہور کے بعد یہ مذہب اور قرآن کی تعلیم کے ابتدائی مرکز بن گئے۔ بعض مکتبوں کے نصاب میں شاعری، ابتدائی حساب، انشاء، اخلاقیات، ابتدائی قواعد، محو سوار، تیراکی وغیرہ کے سبق بھی شامل کیے جاتے تھے۔ اس دور میں مشرقِ قریب، افریقہ، اسپین، متعلیہ وغیرہ مسلم علاقوں کے تقریباً تمام شہروں اور دیہات میں یہ مکتب قائم تھے۔

درس کا ہوں کی قیصری قسم مسجدوں کے مکتبوں کی تھی۔ یہ انتہائی اولین دور میں قائم ہونے اور کی ملکوں میں آج تک قائم ہیں۔ خلفائے زمانے میں بے شمار مسجدیں تعمیر ہوئیں کہ جاتا ہے کہ عباسی خلفائے زمانے میں صرف بغداد میں تین ہزار مسجدیں تھیں۔ چودھویں صدی میں اسکندریہ میں بارہ ہزار مسجدیں تھیں اور ان میں سے اکثر میں مکتب بھی تھے۔ بعض مسجدیں مثلاً دارون الرشید کی بنوائی ہوئی بغداد کی مسجد المنصور اور دمشق، مشہد، دمشق، قاہرہ اور اطرابلس کی مسجدیں تعلیم کا مرکز بن گئیں۔ انہیں ماری دنیا میں فہرست حاصل تھی اور دنیا کے کونے کونے سے طالب علم وہاں آتے تھے۔ قاہرہ کی جامعہ ازہر آج بھی بین الاقوامی شہرت رکھتی ہے۔ ان کے علاوہ شاہی محلوں میں خاص قسم کے مدرسے ہوتے تھے جن میں نہ صرف مکتبوں کا نصاب پڑھایا جاتا بلکہ سماجی علوم کی بھی تعلیم دی جاتی۔ یہاں سے فارغ ہونے کے بعد طالب علم یا تو فلسفہ کی ملازمت میں جاتے یا ماضی تعلیم کا رخ کرتے تھے۔ یہاں استاد مودب کہلاتے تھے۔ یہاں کے نصاب میں تاریخ، روایات، اخلاقیات اور فن تقریر بھی شامل تھا۔ عباسی دور میں مشرقِ قریب میں اوجھڑتو امید میں مغرب میں علوم اور فنون کو فروغ دینے میں کڑبڑ خانوں نے بڑا اہم رول ادا کیا۔ حکومت کی مدد سے بڑے پیمانے پر کتبوں کی دکانیں قائم کی گئیں جہاں اہل علم اور طالب علم انشائیاتی وقت بسر

عرب ہندوستان میں آٹھویں صدی میں آئے تھے پہلی سلطنت محمد غوری سے ۱۱۹۲ء میں دہلی میں قائم کی۔

اس دور میں مسلمانوں کے قائم کیے ہوئے تعلیمی ادارے دو قسم کے تھے۔ کتب جو ابتدائی تعلیم کے لیے، مدرسے اعلیٰ تعلیم کے لیے۔ ان اداروں میں جو تقسیم دی جاتی تھی اس کا نصاب ہر جگہ یکساں نہیں تھا۔ لیکن ہر مسلمان بچے کے لیے ضروری تھا کہ وہ کم از کم کتب میں شریک ہو اور قرآن کی اتنی کمیت ضرور یاد کرے کہ پانچ وقت کی نماز پڑھ سکے۔ مدرسوں کے نصاب میں حدیث، فقہ، ادب، منطق، فنی عروض وغیرہ شامل تھے بعض جگہ اعلیٰ تعلیم کے اداروں میں تاریخ، معاشیات، حساب، علم ہیت اور طب و زراعت جیسے علوم بھی پڑھائے جاتے تھے۔ یہ ضروری نہیں تھا کہ ہر مدرسے سے سب ہی چیزیں پڑھائی جائیں۔ بعض مدرسوں میں اعلیٰ تعلیم کا بھی انتظام تھا۔ اگرہ بدایوں، میدردی، جون پور اور کوئی اور مقامات پر اعلیٰ تعلیم کے لیے جامعات قائم تھیں جہاں ہر طب سے طالب علم حصول علم کے لیے جمع ہوتے تھے۔ مشرق وسطیٰ اور ایران پر نگہوں کے حلقے کے بعد بہت سے عالموں نے ہندوستان میں آکر پناہ لی۔ ہندوستان کے مسلمان بادشاہوں اور امرا نے ان کی سرپرستی کی اور انہوں نے اعلیٰ تعلیم کی ترویج میں اہم کردار ادا کیا اس کی وجہ سے دہلی ایک بہت بڑا تعلیمی مرکز بن گیا۔ اور بغداد اور قریہ کی ہم سری کا دم بھرنے لگا۔ ان اداروں میں اگرچہ تعلیم فارسی اور عربی میں ہوتی تھی لیکن مقامی زبانوں کی بھی بہت افزائی کی جاتی تھی۔ مثلاً بنگال کے مسلم حکمرانوں نے بنگالی زبان کے عالموں کی مدد سے رامائن اور جہانگیر کے بنگالی زبان میں ترجمے کروائے۔ فارسی کے مدرسوں کے ساتھ ساتھ سنسکرت اور مقامی زبانوں کے اسکول بھی مچے رہے۔ لیکن چون کہ سرکاری زبان فارسی تھی اس لیے بہت سے غیر مسلم بھی فارسی اسکولوں میں داخل ہوئے تاکہ حکومت کے انتظامی شعبوں میں ملازمت حاصل کر سکیں۔

تعلیم کا باقاعدہ اور منظم نظام شہنشاہ اکبر نے پہلی مرتبہ قائم کیا اس نے ہندوؤں اور مسلمانوں دونوں کے لیے اپنی پوری سلطنت میں اسکول کھولے۔ اعلیٰ تعلیم کے نصاب میں اخلاقیات، حساب، علم ہیت، علم ہندسہ، زراعت، معاشیات، نظم و نسق، فلسفہ، فاضل ریاضی، انویسٹ اور تاریخ شامل تھے۔ طالب علموں کو اس کا پورا اختیار تھا کہ اپنی ضروریات اور مقام کے لحاظ سے مضامین کا انتخاب کریں۔ فارسی چون کہ سرکاری زبان تھی اور مقامی باشندوں کو ملک کے نظم و نسق میں مساوی مقام حاصل تھا۔ اس لیے ہندوؤں نے بڑی تعداد میں فارسی مدرسوں میں شریک ہونا شروع کر دیا۔ منظم دور میں عورتوں کی تعلیم بھی خاص توجہ کی جاتی تھی مگر یہ تعلیم گھروں میں دی جاتی تھی۔ شاہی خاندان کی استورات کی تعلیم کا خاص انتظام تھا۔ چنانچہ محل شہزادیوں میں سے کسی شاعر اور ادیب اور کوئی فنون کی ماہر نگراری ہیں۔

پیشہ ورانہ تعلیم کا انتظام کارخانوں میں یا استادوں کے گھروں پر ہوتا تھا۔ کار آموزی کا ایک پورا باقاعدہ نظام قائم تھا۔ اکبر کا قائم کیا ہوا تعلیمی نظام جہانگیر اور شاہ جہاں کے دور تک قائم رہا۔ اور جگہ زیب نے اس میں کافی تبدیلیاں کر دیں۔

مغل بادشاہ اور ان کے امرا علم و فن کے بڑے سرپرست تھے۔ اکبر کے حکم سے بڑی تعداد میں سنسکرت اور دوسری زبانوں سے اعلیٰ پائے کی کتابیں فارسی میں منتقل کی گئیں اس کے علاوہ یونانی اور عربی سے بھی کئی کتابوں کا فارسی میں ترجمہ کیا گیا۔ زوال کے زمانہ تک انھوں نے حکماء و علماء کی سرپرستی کی۔

ہندوستان کے قدیم دور کی طرح اس دور میں بھی تعلیم مفت تھی۔ استاد اور شاگرد کے تعلقات بہت اچھے تھے۔ سمجھا دکتب اور مدرسہ میں سب طالب علم برابر تھے اور فریب بچوں کو بھی تعلیم کے مواقع حاصل تھے۔ حکومت کی زبان اور پھر مقامی زبانوں اور پھر کو بھی ماحضریہ نصاب تعلیم میں کافی وسعت پیدا ہوئی۔ اس دور میں اور قبلہ دور میں خاص طور پر ایک ایسا نظام تعلیم قائم کیا گیا تھا جس میں ہندو اور مسلمان ساتھ ساتھ تعلیم حاصل کر سکتے تھے۔ اگرچہ ذریعہ تعلیم فارسی تھا لیکن ساتھ ہی سنسکرت اور ہندی کی تعلیم کا بھی انتظام تھا۔ ہندوستان کے عظیم کلاسیکی ادب کو فارسی میں منتقل کیا گیا جس سے مشترکہ کلمہ کو فروغ ہوا۔ اس کا ایک نمونہ اردو زبان ہے۔

چین چین کی کئی ہزار سالہ تاریخ میں مسلسل پایا جاتا ہے یہ ایک مکمل کلچر کی تاریخ ہے جس میں مقامی اختلافات کے باوجود وحدت ہے۔ یہ تہذیبی احسا اور مسلسل ایک اچھے منضبط تعلیمی نظام کا نتیجہ تھا۔ جو تعلیمی ادارے چار ہزار سے قبل ہی نمودار ہوئے تھے لیکن تعلیم سے خصوصی دل چسپی چار ہزار سال کے زمانے میں شروع ہوئی۔ یعنی تقریباً (۱۱۲۲ - ۲۵۶ ق م)۔ اس وقت چینی تعلیم کا مقصد طلباء کو مہری حکومت کے عہدوں کے لیے تیار کرنا تھا۔ کار دار کی تعلیم کا بنیادی مقصد تھا تاکہ فرد سماج کے رکن اور حکومت کے ملازم کی حیثیت سے اپنا فرض ادا کر سکے۔ چینی سماج چار طبقوں یعنی دانشوروں، کاشت کاروں، معاموں اور تاجروں میں منقسم تھا اور ان چاروں میں دانش ور کا درجہ سب سے اونچا تھا۔

صوبوں کی آبادی کے لحاظ سے بڑے یا چھوٹے مدارس قائم کیے جاتے۔ داخلہ میں پندرہس خاندانوں کے بچوں کو ترجیح ملتی تھی متوسط و ادنیٰ طبقات کے لیے مہل کوئی مناسب تعلیمی مواقع نہیں تھے۔ یہ مدارس ابتدائی مدتے چنانچہ ان میں شریک ہونے سے پہلے خاندان کے ذریعہ تعلیم حاصل کرنا ضروری تھا۔ خاندان بینگ (۶۱۸ - ۹۰۶) کا دور چینی کی قدیم تاریخ کا سب سے زیادہ تعمیری اور درخشاں زمانہ سمجھا جاتا ہے۔ اعلیٰ شاعری، فانی فنون منظم سول سروس، اعلیٰ تعلیم کا معقول اہتمام، اس دور کی خصوصیات تھیں۔ ۸۳۱ء میں دارالسلطنت ٹیانگ کی قومی ایکڈمی میں طلباء کی تعداد تیس ہزار سے زیادہ تھی جو نہ صرف ملک کے کولے کولے کے علاوہ بہت کوریا، اور جاپان سے بھی آئے تھے۔

ابتدائی دلوں میں چینی کی تعلیم لبرل (کشا د) اور جامع ہوا کرتی تھی اس زمانہ میں ایک تعلیم یافتہ شخص کے متعلق یہ تصور کیا جاتا تھا کہ وہ نیک سیرت ہوگا اور اس کے فکر و عمل میں پورا توازن ہوگا اور یہ بھی توجہ کی جاتی تھی کہ اس کو مذہبی رسومات، موسیقی، تیراندازی، رقص، باغی، فہر اور ریاضی وغیرہ پر عبور حاصل ہوگا۔ لیکن چند صدیوں کے گزرنے کے بعد چینی تعلیم کی یہ لبرل خصوصیت ختم ہو گئی۔

تک ایک تہل پایا جاتا ہے۔

ابتداء میں یونانی شہری ملکوں (City States) میں رہتے تھے۔ اور شروع ہی سے ان کے یہاں تعلیم کو بڑی اہمیت دی جاتی تھی۔ اچھے شہری تیار کرنے کے لیے تعلیم ضروری تھی۔ یہ ریاستیں ہر طرف سے دشمنوں سے گھری ہوئی تھیں اور اکثر اندرونی خطروں کا بھی سامنا کرنا ہوتا تھا۔ اس لیے شہریوں کی اس طرح سے تربیت ضروری تھی کہ وہ اندرونی اور بیرونی خطروں کا بھی طرح مختلف کر سکیں۔ اس یونانی سانچ کی بنیاد غلامی کے نظام پر تھی جس میں غلاموں کی تعداد آزاد شہریوں سے کہیں زیادہ تھی۔ تجارت اور باہر سے کام کرنے کو میسر تھا اور یہ کام غلاموں سے لیے جاتے تھے۔ اس لیے شہریوں کو کوئی جنگی تعلیم حاصل کرنے کی ضرورت نہیں تھی۔

شہری ملکیتیں (City States) کئی باتوں میں ایک دوسرے سے مختلف تھیں اور اس لیے ان کے تقسیم کے مقاصد بھی جدا جدا تھے مثلاً اسپارٹا اور آٹینا کے تعلیمی نظام بالکل الگ الگ تھے۔ اسپارٹا کے شہری اپنے علاقے میں قیام پزیر تھے۔ غلاموں کی اکثریت تھی اور اس لیے اسپارٹا کے شہریوں کو لڑنے کی تربیت برقرار رکھنے کے لیے ہر وقت طاقت کے استعمال کی ضرورت پڑتی تھی ساتھ ہی اپنی اسٹیٹ کو بیرونی دشمنوں سے حفاظت کے لیے بھی انہیں کافی بڑی فوج رکھنی پڑتی۔ اس لیے فوجی سہہ گری میں جہازت ان کی سب سے بڑی ضرورت تھی اور اس فن کی تعلیم کو اوقیت حاصل تھی۔ اسی طرح شہریوں کی کردار سازی میں پیداوری اور اطاعت کو اہم مقام حاصل تھا۔ چنانچہ بچوں کو سات سال کی عمر سے سخت جسمانی ورزشوں اور کیلوں کی مدد سے مضبوط اور طاقت ور اور خون جگر کا ماہر بنایا جاتا تھا۔ یونان کی دوسری ریاستوں میں عورتوں پر توجہ کم تھی۔ لیکن اسپارٹا میں عورتوں کی تعلیم میں جسمانی تربیت پر زور تھا۔

اس کے مقابلہ میں آٹینا کے لوگوں کو بھی اگرچہ اپنی حفاظت کے لیے اسی قسم کے مسائل کا سامنا تھا لیکن زندگی کے بارے میں ان کا نقطہ نظر بہت مختلف تھا۔ بچوں کو جنگ اور اس دو دنوں کے لیے تیار کیا جاتا تھا۔ باری دہت سے زیادہ نور و دانائی پر دیا جاتا تھا اور اس طرح جسمانی اور دماغی صلاحیتوں کو ترقی دینے میں توازن برتنا جاتا تھا۔ تعلیم دو منزلوں میں ہوتی تھی۔ ایک چھ سے چودہ سال کی عمر تک اور اس کے بعد ۱۴ سے ۱۸ سال کی عمر تک نصاب میں لکھنا، پڑھنا، موسیقی، ادب، سادہ حساب اور جسمانی ورزش شامل تھے۔ جسمانی ورزش کا مقصد جسم کو طاقت ور بنانے کے ساتھ خوبصورت بھی بنانا تھا۔ عورتوں کو تعلیم نہیں دی جاتی تھی۔ ان کا درجہ سماج میں بٹھا ادنیٰ تھا۔ آٹینا کے سماج نے جیسے جیسے ترقی کی، علوم کی تعلیم کی اہمیت بڑھتی گئی اور اسی لحاظ سے جسمانی ورزش کی اہمیت گھٹتی گئی۔

آٹینا اور اسپارٹا کے ان دونوں ملکوں کی محنت نے دنیا کو افلاطون اور ارسطو جیسے مفکر دیے تعلیم پر ان کے خیالات صدیوں تک مشعل راہ بنے رہے۔ افلاطون اور ارسطو دونوں کا یہ خیال تھا کہ تعلیم کو سیاست سے الگ نہیں کیا جاسکتا۔ تعلیم کا بنیادی مقصد اچھے شہری پیدا کرنا ہے اور ہر سیاسی دھانچہ کی بنیاد اچھے شہریوں پر ہوتی ہے۔ افلاطون اور ارسطو کے خیالات نے آنے والی نسلوں پر گہرا اثر چھوڑا۔

جاپان قدیم جاپانی نظام تعلیم کو چینی تعلیمی نظام کی ایک شاخ کہا جاسکتا ہے۔ چھٹی صدی کے دوسرے نصف اور ساتویں صدی کے پہلے نصف کے دوران معمولی علم کے لیے چینی مالوں کا بڑی تعداد میں جاپان آنے اور جاپانیوں کا چین جانے کا سلسلہ جاری تھا۔ اس کے نتیجہ میں نکلوا کر جاپان میں بھی چینی اداروں کی نقل کی جلد ہوئی اور ایک ایسا تعلیمی نظام قائم کیا گیا جس میں امرا کے بچوں کو چینی علوم سے واقف کروایا جاتا تھا تاکہ وہ سیاسی زندگی اور سماج میں اعلیٰ مرتبہ حاصل کر سکیں۔ ۶۸۱ء میں یہاں اعلیٰ تعلیم کا ایک سرکاری اسکول قائم ہو چکا تھا۔ جاپان کی تعلیمی زندگی میں ۶-۷ء خاص اہمیت رکھتا ہے۔ اسی سال قانون اور دستور لکھا گیا۔ اس کے ذریعہ دو قسم کے ادارے قائم کیے گئے، ایک قومی جامعو اور دوسرے صوبائی مدارس۔ ان اداروں کا مقصد یہ تھا کہ حکومت کے لیے عمدہ داروں کی تربیت کریں اور مختلف تعلیمی نصابوں میں شریک ہونے والے طلبہ کی تعداد کا تعین کریں۔ اس قانون سے ریاستی نظام تعلیم کی ابتدا ہوتی ہے۔

طبعاً امرا کے سوا دیگر تمام سماجی طبقوں کے بچوں کو تعلیم دینے کی پہلی کوشش ایک بدھ راہب کو بودے شی نے کی۔ اسی نے ۶۸۲ء میں ایک خانگی مدرسہ کھولا اس مدرسہ کو چین کے خانگی دیہی مدرسوں کے نمونے پر قائم کیا گیا تھا۔ لیکن بدھ متی سے یہ مدرسے نویں صدی عیسوی کے بعد قائم ہو گئے۔

بارہویں صدی کے اختتام پر جاپان کو ایک اہم سیاسی تبدیلی کا سامنا کرنا پڑا۔ یہاں کے سہ سالاروں یا سامورائی نے (جو قدیم جاپانی فوجی جاگیردار تھے) شاہی دربار سے اقتدار چھین لیا۔ سامورائی نے اپنے تعلیمی نظام میں کردار کے نشوونما کو پہلی اور سپاہیانہ جہازتوں کو دوسری اور محض علم کو تیسری جگہ دی۔ بعض سماجی فنون جیسے بھولیوں کی ترتیب، باغبانی، چائے کی تقریب کو بھی تعلیم میں اہم جگہ دی گئی۔ سامورائی کی برتری ۱۵۹۷ء میں ختم ہو گئی اور ان کی جگہ ٹو کو گا واشوگن نے لے لی جو مطلق العنان حکمران تھے۔ انہوں نے اکساب علمی ہمت افزائی کی اور پھر سے مدارس قائم کیے۔ اور عام لوگوں کی ابتدائی تعلیم کے لیے ہر جگہ خیراتی مدارس کھولے۔

تعلیم کی تاریخ (مغربی)

مغربی تعلیم کی تاریخ کا آغاز حضرت عیسیٰ سے سیکڑوں برس پہلے یونانی قوم کی تعلیمی سرگرمیوں سے ہوتا ہے اور اس تاریخ میں عیسوی صدی کی شروعات

جوش ہونے لگے اور ان کی یہ خواہش تدریجی تھی کہ ان کے بچے بھی ویسی اعلیٰ تعلیم حاصل کر سکیں جیسی انہوں نے خود حاصل کی تھی۔ اعلیٰ تعلیم کے اسکول سب ہی ایسے تھے جہاں پر یونانی و رومی یا فیرمیانی تہذیب کی چاب تھی۔ اس نے مآخول میں اب سوال یہ تھا کہ کیا میانی بچوں کو فیرمیانی یا فیر وینی تعلیم حاصل کرنی چاہیے۔

بیشٹ گسٹن (۳۵۴ - ۶۴۳) جیسے لوگوں کا خیال تھا کہ میانی مذہبی تعلیم کے ساتھ پرانی یونانی اور رومی یا فیر وینی تعلیم بھی دینی چاہیے کہ اس کے بغیر بچوں کی ذہنی تربیت نہیں ہو سکتی۔ دوسری طرف بہت سے لوگ اس کے خلاف تھے۔ پھر بھی بہت سے میانی جو اپنے بچوں کو اعلیٰ تعلیم دینا چاہتے تھے انہیں عیدینی مدرسوں میں بھیجنے لگے۔

یہ طریقہ ۳۱۳ عک جاری رہا جب کانٹنٹائن نے میانیوں پر ظلم و تشدد کا سلسلہ بند کر دیا اور انہیں بھی دوسرے شہریوں کے مساوی حقوق دے دیے۔ چنانچہ میانیوں نے بھی اب مذہبی تعلیم کے اسکول قائم کیے یا پھر بھی ہمدی یسوی میں سلطنت روم کا زوال ہو گیا اور تقریباً چار سو سال تک یورپ پر تاریکی چائی رہی صرف خانقاہوں میں قیام کیے ہوئے اسکول چلتے رہے۔

عہد وسطیٰ گیارہویں صدی تک کہیں جا کر یورپ کے سیاسی حالات میں کچھ ٹھہراؤ آیا۔ میانی مذہب کو بھی فروغ و زوال زندگی کے مختلف شعبوں پر کیا اثر پڑے گا۔ اسی کے ساتھ عیسائی بچوں اور تجارت کی وجہ سے یورپ کا مشرق کے ساتھ تعلق پیدا ہوا۔ اسپین کی اسلامی ملکوں کے ذریعہ عربی تہذیب و تمدن کے اثرات پہنچنے لگے۔ ارسطو اور دوسرے یونانی حکما کی کتابوں کے عربی ترجمے ہاتھ آئے جنہیں لاطینی زبان میں منتقل کیا گیا اور اس نے آہستہ آہستہ ذہنی زندگی میں پھل پھولنے کی شروعات کی۔ تجارت کی ترقی سے شہر ابھرے لگے اور ان شہروں میں اعلیٰ تعلیم کی یونیورسٹیاں قائم ہوئیں جو تعلیم اور علمی مباحثوں کا مرکز بن گئیں۔ ۱۵۰۰ تک مغرب میں تقریباً ۹۰ یونیورسٹیاں قائم ہو چکی تھیں۔ آج کل کی یونیورسٹیاں اگرچہ ان سے بہت مختلف نظر آتی ہیں لیکن ان سات سو سال میں ان کی بنیادی نوعیت میں کوئی فرق نہیں آیا ہے۔ اور یونیورسٹیوں کے قیام کے ساتھ اسکولوں کا بھی قیام ہونا ضروری تھا چنانچہ سارے یورپ میں نہ صرف یکساںوں کے ساتھ بلکہ علاحدہ بھی گرامر اسکول قائم ہوئے۔ ان تمام اسکولوں میں مذہبی تعلیم لازمی تھی۔ اس کے علاوہ لاطینی میں کتابت و تصانیف و ترمیم کا کام بھی کیا جاتا تھا۔ ابتدائی تعلیم زیادہ تر پادری ہی اپنے گھروں پر دیتے تھے۔

لوگوں کو زیادہ تر اپنے گھروں میں تعلیم دی جاتی تھی۔ بعض صورتوں میں ننس (Nuns) بھی لوگوں کو پڑھاتی تھیں۔ اعلیٰ خاندان کی لڑکیوں کو کم از کم پڑھنا گننا اور نمونی صاحب سکھایا جاتا تھا نیز اور غنا داری سے بھی واقف کروایا جاتا تھا۔ عام آدمی اور اعلیٰ طبقوں کی تعلیم میں بڑا فرق تھا۔ اعلیٰ طبقے کے لڑکوں کو پڑھنا سکھانے کے علاوہ اپنی جائیداد کا روبرو طے کرنا یا سلطنت کے فوجی یا انتظامی عہدوں کے قابل بنانے کے لیے اور بھی کئی ہنر سکھانے جاتے تھے۔ لوگوں کے شوق اور تعلیم کی ضرورت کو محسوس کرتے ہوئے کلیسا نے

ارسطو کے خیالات سے سب سے پہلے متاثر ہوئے والوں میں اس کا شاگرد سکندر اعظم بھی تھا جس نے دس سال (۳۳۴ - ۳۲۳ ق م) کے عرصے میں شام، مصر، یونان، ایران اور مشرق قریب کے بہت سارے علاقے فتح کر ڈالے اور ہندوستان تک پہنچ گیا۔ اس نے ان علاقوں میں تعلیم کی طرف خاص توجہ کی اور اسکندریہ، انطاکیہ اور دوسرے کئی شہروں میں تعلیمی مرکز قائم کیے۔ ان میں اسکندریہ کو سب سے زیادہ شہرت حاصل ہوئی۔ سکندر کی موت کے بعد بطلمیوس اور اس کے خاندان نے اسے اور ترقی دی۔ یہاں دنیا کا سب سے مشہور کتب خانہ تھا جس میں کہا جاتا ہے کہ ۷ لاکھ سے زیادہ خطوط تھے۔ ایک بہت بڑا عجائب گھر تھا جس کے ساتھ تحقیقاتی کام کرنے والوں کے لیے رہائش گاہیں بنائی گئی تھیں۔ یہاں پر ریاضی اور سائنس پر فیر معمولی کام کیا گیا۔ اقلیدس اور ارشمیدس جیسے شہرہ آفاق سائنس دان اسکندریہ کے ان ہی اداروں کے طالب علم تھے۔

جمہوریہ روم کے ابتدائی دور میں جب کہ اس پر ابھی یونانی تہذیب کا اثر نہیں پڑا تھا۔ تعلیم بہت محدود تھی۔ اس کا مقصد ایسے شہری تیار کرنا تھا۔ والدین سے یہ توقع کی جاتی تھی کہ وہ اپنے بچوں کی کم از کم اتنی تربیت کر دیں کہ وہ جہانی اور دماغی طور پر صحت مند شہری بن سکیں۔ اپنے کار و ارشیک طرح سے چلا سکیں، اور لڑائی کے وقت اپنے ملک کی خدمت کر سکیں۔ ماؤں کا فرض تھا کہ اپنی لڑکیوں کی اس طرح تربیت دیں کہ وہ باحیا، نیک، محنتی اور امور خانہ داری کی ماہر بن جائیں۔

۲۵۰ ق م کے قریب یونان سے روم کا تعلق قائم ہوا۔ یہ وہ زمانہ تھا جب یونان میں علم و فلسفہ فروغ پڑ رہا تھا۔ چنانچہ روم میں ایسے مدرسے قائم ہونے لگے جہاں یونانی زبان سکھائی جاتی تھی۔ اسی کے ساتھ ہومر اور دوسرے ادیبوں کی تصنیفات لاطینی میں منتقل کی گئیں فلسفہ اور لٹریچر خطابت کے مدرسے قائم ہوئے۔ روم کی زندگی کے ہر شعبہ پر یونان کا گہرا اثر تھا اور تعلیم بھی اس سے بچ نہیں سکتی تھی۔ لیکن اہل یونان کے برعکس روم والے تعلیمی حالات میں حکومت کی مداخلت کو بے حد ناپسند کرتے تھے۔ بہت جلد کے دور میں تقریباً ۹ ویں صدی یسوی کے بعد جب حکومت کی طرف سے مدارس کو کافی امداد ملنے لگی تو مداخلت بھی بڑھنے لگی اور اتنا دوں کے تقرر اور ان کی تنخواہ وغیرہ کے بارے میں حکومت فیصلہ کرنے لگی۔

سکندر اعظم نے جس علاقے کو فتح کیا وہاں اپنی تہذیب اور تمدن کو بھی پھیلا دیا۔ اسی طرح روم کے شہنشاہوں نے بھی اپنے مفتوحہ علاقوں میں اپنی تہذیب پھیلانی اور اپنے ادارے قائم کیے۔ اور پوری سلطنت میں اپنا نظام تعلیم رائج کیا۔ سلطنت روم کے مغربی حصے میں عام طور پر لاطینی اور یونانی دونوں زبانیں سکھائی جاتی تھیں لیکن مشرقی حصے میں صرف یونانی رائج تھی۔ مالدار اور گھرانوں کے لڑکے اعلیٰ تعلیم کے لیے انتھرا، اسکندریہ روم یا قسطنطنیہ جاتے تھے۔

عیسائیت کی ابتدا عیسائیت کی ابتدا میں یہ مذہب مغرب اور آرن پڑھ لوگوں تک محدود رہا۔ مگر دوسری صدی یسوی تک اعلیٰ طبقوں کے تعلیم یافتہ افراد بھی اس کے متقد

اسے اپنی سرگرمیوں کا ایک اہم جز بنانا تھا۔

نشأۃ ثانیہ کا دور

زندگی کے اور شعبوں کی طرح تعلیم کا دور ایک نئی منزل کی نشاندہی کرتا ہے۔ اس دور میں وجود ہونا پندرہویں صدی تا قدیم یونان کی طرح جسم اور ذہن کی ترقی کو نہایت اہم سمجھ دی گئی۔ یونان اور روم کے قدیم علوم کا بہت گہرا مطالعہ شروع کیا گیا۔ ماضی کے اس ورثہ کو لے کر عالم کو زیادہ رنگ دار اور پرمعنی بنانے کی کوشش کی گئی۔ نشأۃ ثانیہ کا یہ دور شمالی اٹلی سے شروع ہوا اور تقریباً دو سو سال تک یہ ادب آرٹ اور کیمپس یورپ کا راجہ بنا رہا۔ اس دور میں نصاب میں دھرت یونانی اور لاطینی زبان و ادب شامل تھے بلکہ حساب علم ہنر، موسیقی فنون لطیفہ اور جہان کی ورزشوں کو بھی کافی اہمیت دی جاتی تھی۔

جب نشأۃ ثانیہ کی شہرانی یورپ میں پہنچی تو اس وقت تک اس کا نتیجہ تعلیمات سے کوئی انحراف نہیں ہوا تھا۔ بلکہ ہر جگہ اس نئی تعلیم کا غیر متقدم کیا گیا تھا۔ لیکن جب پندرہویں (۱۴۸۳-۱۵۲۶) کی سرکردگی میں میٹا فزکس کے ایک گروہ نے حکامات پرستوں کے خلاف بغاوت کی تو اس نے میٹا فزکس کے اتحاد کو ختم کر دیا اور سارا یورپ دو کیمپس میں بٹ گیا اور اس کا اثر تعلیم پر بہت زبردست پڑا۔ زیادہ تر اسکولوں کو کلیسیا یا تو براہ راست چلاتا تھا یا وہ اس کی مدد سے چلتے تھے۔ اب کلیسیا نے تمام جدید لبرل مدرسوں کی مخالفت شروع کر دی اور جگہ جگہ یہ پند ہونے لگے۔

جزئی میں تو نئی تعلیمات کو فتح ہوئی اور یہاں مذہبی اور غیر مذہبی دونوں قسم کے علوم کو نصاب تعلیم میں شامل کیا گیا یہی صورت انگلستان اور دوسرے ان ملکوں میں پیش آئی جہاں پروٹسٹنٹ تحریک کو فتح حاصل ہوئی۔ وہ ملک جہاں کیتھولک مذہب کا زور تھا وہاں قدیم مذہبی تعلیم پر زیادہ زور دیا گیا اور غیر مذہبی علوم کو مٹانے کی کوشش کی گئی۔ اس مذہبی جنگ میں سب سے بڑا مرکز تعلیمی اداروں کو بنایا گیا۔

یورپ میں جب تک مذہبی جنگ جاری رہی تعلیم کے میدان میں ترقی کی گئی۔ آخر کار کہیں اٹھارویں صدی میں یہ طوفان کچھ تھا اور کلچرل کم ہوا۔ اس میں جان لاک (John Locke) نے ایک اہم کردار ادا کیا۔ اس نے نہ صرف تعلیم پر کتابیں لکھیں بلکہ اس پر بھی زور دیا کہ تعلیم میں آزاد روی بہت ضروری ہے اور نصاب کی نفسا تعلیم کے لیے بہت نقصان رسا ہے۔ اس دور میں روسو (۱۷۱۲-۱۷۷۸) نے اپنی سرگرمیوں اور تعلیمی نظریوں سے انقلاب پیدا کر دیا۔ اس نے پرانے طریقہ تعلیم کی سخت مخالفت کی جس میں میکانیکی طور پر تعلیم ٹھوس جاتی تھی، بچوں پر مذہبی تعلیم، نظم و ضبط مسلط کیا جاتا تھا اور استاد اور شاگرد میں کوئی ذہنی یا جذباتی تعلق نہیں ہوتا تھا۔ روسو نے اس پر زور دیا کہ استاد کو اپنے شاگرد کا پیشہ طائفہ سمجھنا چاہیے اور اسے سمجھنے کی کوشش کرنی چاہیے۔ استاد کو فرض ہے کہ طالب علم کی وہ اس طرح رہنمائی کرے کہ وہ قدرتی ماحول میں پروان چڑھے۔ اس کے ان نظریوں نے استناد اور فائز کے پرانے رشتوں کو بنیادی طور پر بدل دیا۔ اس کے بعد دوسرے ماہر تعلیم مثلاً جان پائلاوزی (۱۷۳۱-۱۸۰۴) فروبل (۱۸۰۲-۱۸۵۲) جان ڈیوی (۱۸۵۹-۱۹۵۲) اور مارینٹنی سوری (۱۸۰۰-۱۹۵۲) نے

تقریباً انہیں اصولوں پر تعلیم کے میدان میں نہایت اہم کارنامے انجام دیے۔ کسی ملک کے تعلیمی نظام کا اس کی سیاسی اور سماجی زندگی اور تاریخ سے گہرا تعلق ہوتا ہے اور اس لیے ہر ملک میں یکساں نظام نہیں ہو سکتا۔ پھر بھی بہت سی چیزیں مشترک ہو سکتی ہیں۔ انیسویں صدی تک اور خاص طور پر انقلاب فرانس کے بعد یورپ میں تہذیبی میدان میں کافی ہم آہنگی پیدا ہو گئی تھی اور اس کا اثر تعلیم پر بھی پڑا تھا۔ مثلاً اس دور میں تقریباً تمام ملکوں میں یہ رجحان عام تھا کہ تعلیم حکومت کی ذمہ داری ہوئی چاہے اس قصور نے عملی شکل سب سے پہلے جرمنی کی ریاست پروسشیا (Prussia) میں لی۔ نئے تعلیمی نظام نے یہاں کچھ نشأۃ ثانیہ میں اہم حصہ لیا۔ ۱۸۰۸ء میں پبلک تعلیم کا ایک محکمہ قائم ہوا۔ جس کے بعد تعلیمی نظام کو بالکل نئی شکل دی گئی۔ اگلے سال برلن یونیورسٹی قائم ہوئی اور اس کے بعد ثانوی تعلیم کی تنظیم کی گئی۔ ان اصلاحات پر غلط (۱۷۹۲-۱۸۱۳) اور ولہلم خان جمبوٹ (۱۷۹۱-۱۸۳۵) کا بڑا اثر تھا۔ ان اسکولوں کے لیے باقاعدہ نصاب مرتب کیا گیا۔ استادوں کی تربیت کا انتظام ہوا۔ کچھ عرصہ بعد مرکزی طور پر ابتدائی تعلیم کی بھی تنظیم کی گئی تعلیم میں کلاسیکی مضامین کے علاوہ جدید علوم کو بھی شریک کیا گیا۔ تعلیم لازمی کی گئی اور انیسویں صدی کے خاتمہ تک مفت کر دی گئی۔ فرانس اور جرمنی کی جنگ میں جرمنی کی فتح اور یورپی جرمن قوم کے اتحاد کے بعد سے پہلے جنگ عظیم تک تعلیمی پروگرام براہ راست ترقی کرتا رہا۔ فرانس یورپ کا سب سے پہلا ملک تھا جہاں اس قصور نے قدم چایا کہ تعلیم ہر راسد کا اختیار ہونا چاہیے۔ اٹھارویں صدی ہی میں اس سمت میں قدم اٹھا گیا۔ برطانیہ میں کافی عرصہ تک کھلی چینی ری لیکن آہستہ آہستہ حکومت کی مداخلت برصغیر ہوئی۔

یسویں صدی میں پہلی اور دوسری عالمی جنگوں کے یورپ میں تعلیم کی ترقی پر بہت گہرا اثر ڈالا۔ دوسری عالمی جنگ کی تیاری اور معاشی بحران کا اثر تعلیم پر بہت پہرا پڑا۔ اور ٹھنڈا اور موسمی نے تو تعلیمی اداروں کو اپنے اطراف کے لیے استعمال کرنا شروع کر دیا۔ دوسری عالمی جنگ کے بعد یورپ میں بڑی معاشی اور سیاسی تبدیلیاں عمل میں آئیں اور انہوں نے تعلیم کو بھی شاکر کیا۔ سماجی انصاف نے بہت بڑی اہمیت حاصل کر لی اور یہ مطالبہ بڑھنے لگا کہ ہر شخص کو تعلیم کے یکساں مواقع حاصل ہونے چاہئیں۔ اس کے علاوہ تعلیم ایسی ہوئی چاہیے کہ جس سے طالب علموں کی سماجی تہذیبی اور ذہنی ترقی میں مدد ملے۔ چنانچہ اس کا اثر یہ ہوا کہ برطانیہ اور یورپ کا وہ براعظم جس میں ابتدائی تعلیم عوام کے لیے قلمی اور ثانوی تعلیم صرف اہل علم لوگوں کے لیے ختم ہونے لگا۔ اور ۱۹۶۰ء تک تقریباً تمام ملکوں میں یہ ممکن ہو گیا کہ ہر طالب علم ابتدائی تعلیم کے بعد ثانوی مدرسوں میں داخل ہو۔ اس کی بڑی وجہ یہ تھی کہ اب صنعتی ترقی تیزی سے چوری تھی۔ اور کارخانوں کو ماہروں کی ضرورت تھی اور مزدور بھی یہ چاہتے تھے کہ ان کے بچوں کو ترقی کے بہتر مواقع حاصل ہو سکیں۔

نظام تعلیم

جب ہم کسی ملک کے نظام تعلیم کا ذکر کرتے ہیں تو ہمارے سامنے وہ تمام

اور حالات حاضرہ کی تعلیم دیتے ہیں، مشاہدہ کرنے، توجہ سے سننے اور اظہار بر ذات کرنے کے مواقع فراہم کیے جاتے ہیں۔

اسکول کی رسمی تعلیم کی تکمیل میں فلم، تصاویر، ریڈیو، ٹی وی، اخبارات اور رسالوں سے غلط خواہ مدد ملتی ہے۔ عجائب گھر، تصویر خانہ، کتب خانہ، کارخانہ، کاروباری شعبے وغیرہ سبھی کم و بیش تعلیم کے وسائل کی حیثیت سے استعمال ہوتے ہیں، جہاں اساتذہ بچوں کو اکثر مشاہدہ اور مطالعہ کے لیے لے جاتے ہیں۔ مدرسہ کو سماج، شہر، ریاست، قوم اور انسانی برادری کا ایک جز و تصور کیا جاتا ہے۔

ابتدائی مدارس میں لڑکے اور لڑکیاں ساتھ ساتھ پڑھتے لکھتے اور مل جل کر کام کرتے اور کھیلتے ہیں۔ اس طرح صحت مند سماجی تعلقات کی نشوونما کے متعدد مواقع انہیں حاصل ہوتے ہیں۔

ابتدائی مدرسہ کی تعلیم کا مقصد یہ ہوتا ہے کہ بچہ کو اپنے گرد و پیش سے آگاہ کیا جائے، اس کی انفرادی صلاحیتوں کو بچھا جائے اور ذمہ داریوں کا شعور بخشا جائے۔

ثانوی مدرسہ
عام طور پر ثانوی مدارس میں چار یا چھ سالہ تعلیم دی جاتی ہے کی ریاستوں میں جو نیز ثانوی ملازمین قائم کیے گئے ہیں۔ اس نظام کے تحت ایک طالب علم ابتدائی مدرسے کے چھ سال مکمل کرنے کے بعد تین سال جو نیز ثانوی مدرسہ میں اور پھر مزید تین سال نیز ثانوی مدرسہ میں گزارتا ہے۔

مفت عوامی مدرسہ سے دو اعراض پوری ہوتی ہیں۔ ایک کو طلباء کو جامعات کے لیے تیار کرنا اور دوسرے ان کی ایک بڑی تعداد کے لیے تجارت صنعت اور زراعت میں علمی اور بنیادی تربیت کا انتظام کرنا۔

ابتدائی مدرسہ میں تمام طلباء نصاب کے سبھی مضامین پڑھتے ہیں لیکن ثانوی مدرسہ کے ابتدائی سالوں میں انگریزی، سماجی علم، ریاضی، اطلاقی سائنس اور سماجی تعلیم کے نصاب کی تکمیل کے بعد طالب علم پیشہ ورانہ مضامین، فنون لطیفہ اور پیشہ زبانیوں میں کسی ایک کا انتخاب کر سکتا ہے۔ ثانوی مدرسہ کے آخری دو سالوں میں طالب علم کو مضامین کی ایک طویل فہرست میں انتخاب کرنے کی اجازت ہے۔ یہاں تک بعض بڑے شہری مدارس میں طلباء کو تقریباً ایک سو مضامین سے انتخاب کی سہولت حاصل ہوتی ہے۔ رسمی تعلیم کے ساتھ ساتھ ہر طالب علم کو غیر نصابی مشاغل میں بھی حصہ لینے کی ترغیب دی جاتی ہے یہاں انتخاب کا میدان بہت وسیع ہوتا ہے۔ تکمیل، جماعتی مذاکرے، مدرسہ کا اخبار، موسیقی، ڈراما، کھیل وغیرہ ایسے مشغلات ہیں جن میں نوجوان اپنی فرصت کے اوقات میں حصہ لے سکتا ہے۔ ہمدردی، ایمان، توبہ ہے کہ ان مصروفیات کو مدرسہ کے باضابطہ نظام، اعلیٰ میں شامل کر لیا جائے۔

اعلیٰ تعلیم
بیشتر کالج، ایسے ہیں جہاں مخلوط تعلیم کا انتظام ہے امریکہ میں کالج کی تعلیم محدود ہے چند عموماً نصاب میں طلباء تک محدود نہیں ہے۔ ثانوی مدرسہ کی تعلیم ختم کرنے کے بعد بہت سے طالب علموں کو یونیورسٹی میں داخلہ لینے کا موقع ملتا ہے۔ کالج کی تعلیم کے اخراجات مختلف اداروں میں الگ الگ ہیں، مگر اکثر اداروں میں فیس بہت زیادہ نہیں ہے۔ اس کے علاوہ اخراجات پورا کرنے کے لیے نوجوانوں

سرکاری و غیر سرکاری ادارے ہوتے ہیں، جو علم اور تہذیب کو پھیلانے کا وسیلہ بنتے ہیں اور طالب علم کے ذہنی اور سماجی شعور کے ارتقاء پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ کسی ملک کا تعلیمی نظام وہاں کی سماجی زندگی کا ایک حصہ ہوتا ہے سماجی زندگی پر تاریخی حالات مذہب، سیاست سبھی اثر انداز ہوتے ہیں اور ان کا اثر تعلیمی نظام پر بھی ہوتا ہے۔ سماج کے ارتقاء اور تبدیلیوں کے ساتھ تعلیمی نظام بھی بدلتا ہے۔ تعلیم کی تاریخ کے شعبہ میں جو مضامین شامل ہیں ان سے اس ارتقاء کی عمل کا کچھ اندازہ ہو سکتا ہے۔

نظام تعلیم کے شعبہ میں جو مضامین شامل ہیں ان سے موجودہ دور کے مختلف ممالک کے نظام تعلیم پر روشنی پڑتی ہے۔ ترقی یافتہ مغربی ملکوں کے نظام تعلیم کا اندازہ برطانیہ، فرانس اور امریکہ سے متعلق مضامین کے ذریعہ کیا جاسکتا ہے۔ سوئٹس ملکوں کے بارے میں سویت یونین اور چین پر مضامین سے اور ترقی پذیر ممالک کا اندازہ ہندوستان سے ہو جاتا ہے ان مختصر مضامین میں ان ملکوں میں تعلیم کے مقصد، مختلف شعبوں پر تعلیم کے نصاب اور تعلیمی اداروں کے نظام پر روشنی ڈالی گئی ہے۔

نظام تعلیم امریکہ

امریکہ کی 49 فی صد آبادی کمناٹر صحتا بنتی ہے۔ عوامی مدارس میں مفت اور لازمی تعلیم کے ذریعہ نوجوانوں کو بڑی حد تک ختم کر دیا گیا ہے۔ ملک کے ہر حصہ میں چاہے وہ کتنا ہی الگ تھلک ہو، مفت تعلیم کے عوامی مدرسہ موجود ہیں جہاں لڑکوں اور لڑکیوں کو تعلیم حاصل کرنے کے مواقع میسر جلتے ہیں۔ امریکہ کے تین چوتھائی نوجوان سترہ سال کی عمر تک مدرسہ میں تعلیم پاتے ہیں۔

مختلف ریاستوں کے تعلیمی نظام میں اختلافات پائے جلتے ہیں۔ لیکن ایک پہلو مشترک ہے یعنی مفت تعلیم کے عوامی مدارس کا تمام تعلیم نصاب تعلیم اور طریقہ تعلیم کے معاملہ میں قومی یا وفاقی حکومت نے کسی ایسی پالیسی کو ریاستوں پر مسلط نہیں کیا، امریکی عوامی مدارس میں لڑکوں اور لڑکیوں کے لیے ہر جہت تعلیم کا انتظام کیا جاتا ہے جس کا مقصد مضبوط کردار اعلیٰ نصب العین اور سماجی شعور کا نشوونما ہے۔

ابتدائی مدرسہ
90 فی صد طلباء ایسے ابتدائی مدارس میں تعلیم پاتے ہیں جہاں فیس نہیں لی جاتی ان مدارس کو ریاستی یا وفاقی حکومتوں سے امداد ملتی ہے۔ مدت تعلیم چھ یا آٹھ سال ہوتی ہے بڑھنا کمنا اور حساب میں بنیادی چیزیں شروع ہی سے سکھائی جاتی ہیں۔ ان کے علاوہ تاریخ، جغرافیہ، ابتدائی سائنس، مطالعہ قدرت

کو جو دینی تہ سے سوا قلع میں جاتے ہیں تعلیمی وظائف اور قرضوں کے ذریعہ بھی طلباء کی مدد کی جاتی ہے۔

متعدد اقسام کی اعلیٰ تعلیم کے ادارے امریکہ میں موجود ہیں۔ جونہیہر کا کالج، ہیرل آرٹ کالج، انجیئرنگ و میکیل اسکول، پیشہ ورانہ مدارس، گریجویٹ اسکول وغیرہ۔ ہیرل آرٹ کالج کو (جس میں فنون یا سائنس کا چار سالہ نصاب پڑھایا جاتا ہے) امریکہ کی اعلیٰ تعلیم میں اہم حیثیت حاصل ہے۔ یہاں کی نصاب کی تشکیل کے بعد پیشہ ورانہ تعلیم کے لیے مزید چار یا پانچ سال درکار ہوتے ہیں۔ عالمی شہرت رکھنے والے بہت سے کالج فلپا پرنسٹن (Princeton) کولمبیا (Columbia) ہارورڈ (Harvard) ییل (Yale) وغیرہ اس زمرے میں شریک ہیں۔

نظام تعلیم انگلستان

انگلستان کا موجودہ نظام تعلیم صدیوں کی تدریج ترقی اور تبدیلیوں کا نتیجہ ہے۔ اس کی نشو و نما انگلستان کی قومی تاریخ اور انگریزوں کے قومی کردار کی تشکیل کے ساتھ ساتھ ہوئی اس ملک میں ایسی ماحولیات و مدارس قائم ہوئے جو دنیا بھر میں قومی کردار سازی کے لیے نمونہ سمجھے جاتے ہیں اور جہاں طلباء کو انفرادیت کی ترقی کے لیے پورے پورے مواقع حاصل رہے ہیں۔ اس نظام تعلیم کو قدیم ماحولیات، آگسٹوڈ و کیمبرج سے فیض ملا ہے۔ استاد اداہام سے آگسٹوڈ اور کیمبرج اور پبلک اسکولوں میں انعطاف آگیا تھا۔ اسے ۱۸۲۸ء کے بعد دور کر دیا گیا۔ انگلستان کے نظام تعلیم میں رائل کمیشن (Royal Commission)

کی رپورٹ ایک سنگ میل کی حیثیت رکھتی ہے۔ اس کے بعد ۱۸۵۰ء میں صلیم کا قانون پاس کیا گیا جس کی رو سے انگلستان اور وٹمز پبلک ایلیمنٹری اسکول کا لٹاڈ ہوا اور اسکول بورڈ کا قیام عمل میں آیا۔ بورڈ کو مقامی محصولات سے استوار کیا گیا۔ اس کو یہ کام سونپا گیا کہ ایسے مقامات پر ابتدائی مدرسے قائم کرے اور چلائے۔ جہاں ایسے مدارس موجود نہیں تھے۔ بورڈ کی ذمہ داری یہ بھی تھی کہ غیر سرکاری مدارس کی امداد میں مذہبی عقائد کے لحاظ اضافہ نہ کرے۔ اسکول بورڈ کو ایسے ذیلی قوانین بنانے کا اختیار دیا گیا جو طلباء کے والدین اور سرپرستوں کو مجبور کر سکیں کہ وہ پانچ اور تیرہ سال کے درمیان ہجر کے بچوں کو لازمی طور پر مدارس میں رکھیں۔ اگرچہ ۱۸۵۰ء کے قانون ۱۸۵۰ء-۱۸۵۱ء کے تحت براہ راست ذیلی تعلیم لازمی کی گئی اور ذیہ مفت تعلیم کا انتظام ہوا لیکن یہ قانون ان دونوں امور کی جانب ایک اہم اقدام کی حیثیت رکھتا ہے۔ اس کے تحت اس کا بھی تصدیق ہوا کہ مدارس میں ایسی تعلیم نہیں دی جائے گی جو کسی مذہبی فرقہ کے ساتھ مخصوص (Denominational - Religious Education) ہو۔ انجیل، بلا تسمو و تفسیر و عانی جائے اور صرف

لیسے مذہبی عقائد کی تدریس ہوگی جو سب فرقوں کے درمیان مشترک ہوں۔ ۱۸۷۹ء سے ۱۹۰۶ء کے دوران مدارس میں حاضری کو لازمی قرار

دینے کی کوششیں جاری رہیں۔ اس زمانہ میں مدارس کی مالی امداد کا دار و مدار طلباء کے اہتمامات کے خارج پر ہو کر پڑا تھا۔ جس کا نتیجہ یہ نکلا کہ تعلیم بیکارگی ہو گئی اور سبق پڑھنے جلتے گئے۔ لہذا امداد کے اس طریقہ کو ترک کر دیا گیا۔

۱۹۰۶ء کا قانون تعلیم (Education Act ۱۹۰۶)

انگلستان کی تاریخ تعلیم کا ایک اہم واقعہ سمجھا جاتا ہے۔ یہ قانون ثانوی اور ابتدائی مدارس کی توسیع اور اصلاح کی جانب ایک واضح اور جامع اقدام تھا۔ اس قانون کے تحت مقامی تعلیمی مقتدرہ (Local Education Authority)

کے قیام عمل میں آیا۔ مقتدرہ کو اس کا اختیار دیا گیا کہ وہ نئے ثانوی مدارس قائم کرے اور مفت تعلیم کی توسیع اور اصلاح کرے۔ نیز غیر سرکاری

مدارس میں بھی رد و بدل اور سدھار کرے۔ اس کے بعد کئی اور قوانین پاس

ہوئے جن کی رو سے ضرورت مند طلباء کے لیے دوپہر کے کھانے کا انتظام

تحتاتی مدارس میں بھی مہمانوں کا انتظام اور غریب بستیوں میں رہنے والے نادار

اور غریب طلباء کی دیگر بھال کا انتظام کیا گیا۔

پہلی جنگ عظیم کے بعد تعلیم کی اہمیت زیادہ محسوس ہونے لگی جنگ کے دوران

محسوس ہوا کہ ایک تعلیم یافتہ سپاہی بہت اہم ایک غیر تعلیم یافتہ سپاہی کے زیادہ

کارگزار ہوتا ہے۔ اس کے پیش نظر ۱۹۱۸ء کا قانون تعلیم پاس کیا گیا۔ اس قانون کی

رو سے چودہ سال کی عمر تک تعلیم لازمی و مفت قرار دی گئی۔ اور مقامی مقتدرہ

(لوکل اتھارٹی) کو اختیار دیا گیا کہ وہ اس میں پندرہ سال کی عمر تک توسیع کر سکتی ہے

اس قانون کے تحت اس کو پہلی مرتبہ اختیار دیا گیا کہ وہ دو سال سے پانچ سال کی عمر

کے بچوں کے لیے نرسری اسکول قائم کرے اور موجودہ نرسری اسکولوں کو نسلی

امداد دے تحت ہی مدارس کے طلباء کو مرکزی مدرسوں میں داخلہ کی سہولتیں مہیا کرے

نیز تحریک تعلیم یا لغوی کو مزید ترقی دے، ذہنی طلباء کے لیے سرکاری مانیٹوں کے

ذریعہ ماحولیات میں تعلیم کا انتظام کرے اور مدرسین کی تنخواہوں کو قومی اسکول کے

کے مطابق تصحیح کرے۔

۱۹۲۹ء میں ہانوں کی تعلیم پر ایک رپورٹ شائع ہوئی جو ہیڈ و رپورٹ

(Hadow Report) کے نام سے مشہور ہے۔ اس میں سفارش کی گئی کہ ابتدائی

پانچ تا تعلیم کو دو منزلوں میں تقسیم کیا جائے یعنی تحتانی اور اعلیٰ ابتدائی (Post-Primary)

Primary)۔ اور گیارہ سال کی عمر کے خاتمہ پر طلبہ ایک منزل سے دوسری منزل

(Stage) میں منتقل ہوں۔

دوسری جنگ عظیم کے دوران جو غیر معمولی معاشرتی تبدیلیاں ہوئیں ان کے

پیش نظر تعلیمی اصلاحات کی ضرورت شدت سے محسوس کی گئی تعلیمی بورڈ نے ماہرین

تعلیم سے کئی امور کی بابت مشورہ کیا۔ بحث و مباحثہ کے بعد ۱۹۴۴ء کا تعلیمی قانون

پاس کیا گیا اس قانون کے مطابق طلباء کی عمر چھ سال سے بڑھ کر

پندرہ سال کر دی گئی۔ تحتانی اور اعلیٰ تعلیم کی مندرجہ ذیل تقسیم عمل میں آئی۔

(۱) لازمی تحتانی تعلیم پانچ سال تا گیارہ سال کی عمر کے بچوں کے لیے۔ (۲) ثانوی

تعلیم گیارہ یا بارہ سال سے اٹھارہ یا نین سال تک (۳) اعلیٰ تعلیم جس کو

ماہر ثانوی تعلیم (Post Secondary Education) کے نام سے دیا گیا

اس میں پیشہ ورانہ اور غیر پیشہ ورانہ تعلیم کا لیے طلباء کے لیے انتظام کیا گیا جنہوں

جاتی ہے۔
یونیورسٹی میں عام سائنٹک اور میٹھ ورانہ مضامین کی اعلیٰ تقسیم اور تحقیق کا انتظام کیا جاتا ہے۔

ایسے باغوں کے لیے، جو اعلیٰ تعلیم کے خواہش مند ہیں اور جنہیں تعلیم حاصل کرنے کے مواقع حاصل نہیں ہو سکتے جامعات اور مختلف تعلیمی اداروں کی طرف سے تعلیم کا انتظام کیا جاتا ہے تاکہ وہ اپنے فرصت کے اوقات کو بطور اسی استعمال کر کے اپنے مقاصد حاصل کر سکیں۔ اس سلسلے میں آزاد یونیورسٹی (Open University) کا قیام ایک موثر اقدام ہے۔ ریڈیو، ٹی وی اور فلمی اداروں سے تعلیم کو پھیلاتے اور اس کے لیے فہایت کر لے میں مدد ملتی ہے۔

نظام تعلیم جاپان

جاپان کے جدید تعلیمی نظام کی ابتدا ۱۹ ویں صدی کے وسط میں فی جی (Meiji) دور میں ہوئی، جب اس اصول کو مشعل راہ بنایا گیا کہ ساری دنیا سے علم حاصل کیا جائے اور اس کی مدد سے سلطنت کی بنیاد مضبوط کی جائے۔ اس کو عملی شکل دینے کے لیے دنیا بھر سے اہل علم کو جاپان بلوایا گیا تاکہ جاپانیوں میں جدید علم پھیلا یا جائے۔ اور اسی کے ساتھ نوجوان جاپانیوں کی ایک بڑی تعداد یورپ اور امریکا کی یونیورسٹیوں میں بھیج دی گئی۔ اس کا نتیجہ نکلا کہ چند ہی سال کے عرصہ میں جاپان نے صنعتی اور تکنیکی میدان میں غیر معمولی ترقی کر لی۔ اس کو شش نیں جاپان نے اپنے رعایتی کلمہ اور اطلاق کی بنیادوں کو ہاتھ سے جانے نہیں دیا۔ جی کا مرکز کنفیو شس کا فلسفہ تھا۔ دوسری عالم گیر جنگ میں جاپانیوں کی شکست اور جاپانی پرامنیت قبضے ایک نئی صورت حال پیدا ہو گئی۔

امریکی حکمرانوں نے اپنے قبضے کے دوران دھرم و ہاں کی معاشی اور سیاسی زندگی میں اہم تبدیلیاں کیں۔ بلکہ تعلیم کے میدان میں بھی اپنے طریقے رائج کیے۔ تعلیمی نظام کی تین سیرمیاں قائم کی گئیں یعنی صوبائی، اور مقامی وزارت تعلیم کے بدلنے اختیارات میں کمی آئی لیکن انگلستان کی وضع پر اسے اب بھی مرکزی حیثیت حاصل ہے۔ مرکزی وزارت تعلیم میں ایک سکرٹریٹ ہوتا ہے اور اس کے تحت پانچ شعبہ ہوتے ہیں یعنی ۱۔ ابتدائی و ثانوی تعلیم ۲۔ عملی تعلیم اور سائنس ۳۔ سماجی تعلیم ۴۔ تحقیقات اور ۵۔ انتظامی امور کے شعبہ تعلیم سے متعلق مختلف قسم کے ۱۸ شاخواری ادارے ہیں، جو عام پالیسی کے متعلق طور سے دیتے ہیں۔ مرکزی وزارت تعلیم قومی تعلیمی پالیسی تعلیمی سہارا وغیرہ کے متعلق بل پارلیمنٹ میں پیش کرتی ہے۔ وزارت تعلیم جوں کے مقامی تعلیمی اداروں کو مالی مدد دیتی ہے۔ خاص طور پر ان کی عمارتوں وغیرہ کے واسطے اس لیے وہ بھی ایک حد تک اس کے زیر اثر رہتے ہیں۔ امریکیوں نے شروع میں یہ کوشش کی تھی کہ وزارت تعلیم کا اختیار کم سے کم رہے لیکن یہ بات عمل

نے ہندوہ سال کے بعد مدرسہ چھوڑ دیا تھا۔ اس کے علاوہ باغوں کی تعلیم کو فروغ دیا گیا۔ جنگ کے بعد تعلیمی کی جانب خاص توجہ ہوئی اور مدارس و کالجوں میں توسیع و اضافہ کیا گیا تاکہ زائد سے زائد طلباء کو ان کی استعداد اور صلاحیتوں کے مطابق فنی و غیر فنی تعلیم سے استفادہ کا موقع ملے۔

انگلستان کی قدیم جامعات انگسفرڈ و کمبریج ایسی ہی انتہائی جامعات کی حیثیت رکھتی ہیں اور وہاں کی تعلیم کے اخراجات دوسری جامعات کے مقابلہ میں زیادہ ہیں۔ ان جامعات کا عام معیار تعلیم پر خاطر خواہ اثر پڑا ہے۔

۱۸۲۷ء میں یونیورسٹی کالج لندن اور ۱۸۳۱ء میں ڈرہم یونیورسٹی قائم ہوئی۔ اس کے بعد آہستہ آہستہ اور کی جامعات کی بنیاد پڑی، جی میں سائنس کے ساتھ کھانا کوشی کی تعلیم کو خاص اہمیت دی گئی۔

جہاں تک لڑکیوں کی تعلیم کا تعلق ہے تعلیم کی مشاورتی کونسل کی سفارش پر مختاری اور جامعاتی تعلیم کی حد تک غلو تعلیم کو ترجیح دی گئی۔ لیکن ثانوی تعلیم کے زمانہ میں گیارہ سال سے سو سترہ سال کی ایک سو سنی طرح کا زمانہ ہوتا ہے یہ مناسب سمجھا گیا کہ لڑکوں اور لڑکیوں کے لیے تعلیم کا علاوہ انتظام کیا جائے۔

کچل اور خاص طور پر شنگل کچل برطانوی تعلیم کا اہم جز ہیں۔ خصوصاً پبلک اسکولوں اور قدیم جامعات مثلاً انگسفرڈ و کمبریج میں ۱۹۰۴ء کے قانون کے تحت طلباء کے لیے دوپہر کے کھانے اور ان کے طبی معائنہ کا انتظام کیا جاتا ہے۔

جس کی وجہ سے طلباء کی صحت اور جسمانی نشو و نما کو فروغ ہوتا ہے۔ ابتدائی مدرسوں کے لیے کوئی خاص نصاب تعلیم مقرر نہیں ہے۔ لیکن قواعد کے تحت یہ ضروری ہے کہ تعلیم غیر دینی (Secular) ہو۔ ثانوی مدارس کی دو قسمیں ہیں۔

۱۔ ایسے مدارس جو مقامی تعلیمی محکموں (Local Education)

(Authorities) کی طرف سے قائم ہیں یا ان سے امداد دیتے ہیں۔

۲۔ ایسے مدارس جو خود مختار ہیں۔

مقامی تعلیمی محکموں (Local Education Authorities)

کے قائم کیے ہوئے یا ان سے امداد لینے والے مدارس میں (۱۱+) یعنی گیارہ سال کی عمر کے بعد طلباء کو داخلہ طلبہ اور طلباء ان مدارس میں ۱۴ یا ۱۸ سال کی عمر تک تعلیم پاتے ہیں۔ پبلک اسکولوں میں طلباء کو ۱۳ یا ۱۴ سال کی عمر میں داخلہ طلبہ اور کوئی پانچ سال تک یعنی ۱۸ یا ۱۹ سال کی عمر تک وہ تعلیم پاتے ہیں۔

دوسرے خود مختار مدارس میں (۱۱+) یعنی گیارہ سال کے بعد طلباء داخل ہوتے ہیں۔ ۱۶ سال اور اس کے بعد تک وہ ان مدارس میں رہتے ہیں۔

ثانوی مدارس میں داخلہ کے لیے مقامی تعلیمی محکموں (Local Education Authorities) کی جانب سے امتحانات منعقد ہوتے ہیں تاکہ طلباء کو ان کی ذہنی استعداد اور تعلیمی معیار کی آزمائش کے بعد داخلہ دیے جائیں۔ پبلک اسکول میں داخلہ کے لیے تیار کی اسکولوں (Pre-paratory Schools) کے طلباء کے امتحانات لیے جاتے ہیں۔ ان میں کامیاب ہونے والے طلباء ہی پبلک اسکول میں داخلہ کے امیدوار ہو سکتے ہیں۔

لندن یونیورسٹی کی طرف سے شام کو پڑھنے والے جو میٹرینیکل مدارس (Junior Technical Evening Institute) بھی قائم کیے گئے ہیں جہاں انجینئرنگ کے مختلف شعبوں اور مختلف پیشوں کی تعلیم دی

بچے کی تعلیم کا آغاز ہوتا ہے۔ اس کے لیے نرسریز (Nurseries) قائم کی گئی ہیں جہاں پچیس سال تک زیر تربیت رہتا ہے۔ اس کے بعد چار سے سات سال تک کی عمر کے بچوں کے لیے کنڈرگارٹن ہوتے ہیں۔ ان کا انتظام کمیونٹی (Communes) کے ذریعے ہوتا ہے۔ (Housing Units) اور کافیلٹ کرتے ہیں۔ اس طرح ایک طرف تو ماؤں کو کام کرنے کی فرصت مل جاتی ہے دوسری طرف بچوں میں ابتدائی صحیح سماجی رجحانات اور رویے پیدا کیے جاتے ہیں اور انہیں چینی عوام اور قوم سے وفاداری کی تربیت ملتی ہے اس منزل پر تعلیم کا مقصد ابتدائی جسمانی تربیت اور جاہلیاتی ذوق اور ذہنی کوفہ کو فروغ دینا ہے۔ ساتھ ہی ساتھ بچے کے مختلف مسائل کے ذریعہ تربیت کی عادت ڈالی جاتی ہے اور اخلاقی تربیت دی جاتی ہے۔ بچوں کو موسیقی، نقاشی، رقص و موسیقی میں مصروف رکھا جاتا ہے اور ابتدائی حروف تہجی سکھائی جاتی ہے۔ اس طرح انہیں ابتدائی مدرسہ میں داخلہ کے لیے تیار کیا جاتا ہے۔ ان کی دن بھر کی نگرانی کے لیے برائے نام فیملی جاتی ہے۔ حکومت خود کم آمدنی اور زیادہ بچوں والے ماں باپ کی مالی مدد کرتی ہے۔

چینی نظام تعلیم میں ابتدائی تعلیم کو مرکزی مقام حاصل ہے۔ ۱۹۶۶ء کے جہندی انقلاب سے پورا تعلیمی نظام متاثر ہوا ہے بچے سات سال کی عمر میں ابتدائی اسکول میں شریک ہوتے ہیں وہاں وہ پانچ سال تک تعلیم پاتے ہیں۔ ابتدائی تعلیم کا سب سے اہم مقصد بچوں کو خواندہ بنانا ہے۔ انہیں چینی زبان، حساب، موسیقی، آرٹ، نقاشی، مطالعہ قدرت اور تاریخ پڑھائی جاتی ہے۔ دیگر مضامین کی تعلیم امریکی فلسفہ کی روشنی میں دی جاتی ہے۔ جو چینی سکھائی جاتی ہیں۔ ان میں جسمانی تربیت، گیمت اور جسمانی محنت بھی شامل ہے۔ چینی رسم الخط اور خطاطی خاص توجہ کے مورد ہوتے ہیں۔ طلباء عملی تعلیم و تربیت کے سلسلہ میں بہت سی کارآمد چیزیں بناتے ہیں۔ مثلاً شطرنج کے جسے، فائوٹین پین اور پاپی کے پمپ وغیرہ۔

اگرچہ تعلیم لازمی نہیں ہے مگر کہا جاتا ہے کہ آج کل سب بچے پختیار ابتدائی تعلیم حاصل کرتے ہیں۔ تقریباً چالیس فی صد بچے، ادنیٰ ثانوی مدرسوں میں دو سال کے لیے داخلہ لیتے ہیں اور ان میں سے تقریباً چالیس فی صد اصلی ثانوی مدرسوں میں شریک ہوتے ہیں۔

ثانوی تعلیم کے دو مدارج ہیں۔ ادنیٰ ثانوی دو سالہ اور اعلیٰ ثانوی دو سالہ۔ ثانوی مدرسہ میں داخلہ کے لیے سخت مقابلہ کا امتحان ہوتا ہے۔ ثانوی مدارس میں جن مضامین کی تعلیم دی جاتی ہے۔ ان میں چینی زبان، انگریزی، فرانسیسی، ریاضی، طبیعیات، کیمیا، تاریخ، چین، تاریخ عالم، جغرافیہ، موسیقی، حیاتیات، حفظان صحت، ابتدائی زراعت، مبادیات سیاست، امن، سوشلسٹ سماج میں تربیت، فکیت، نقاشی اور جسمانی تعلیم شامل ہوتی ہیں۔ ابتدائی اور ثانوی دونوں مشنوں پر ایلے مسائل کو حل کرنے کا سلیقہ سکھایا جاتا ہے جو کہ عوام اور ملک کو درپیش ہوں۔

بہاں تعلیم کا مقصد کمیونٹی کے لیے کاشتکاروں اور کارخانوں کے لیے کارنگروں کی تربیت کرنا ہے۔ مثال کے طور پر شہری ثانوی مدارس میں طلباء کھیتے کی کاشت کرتے ہیں جسے بازار میں بیچا جاتا ہے۔ اسی

دستی شروع میں یو یو رسٹیاں مقامی قبیلہ اختیار میں دے دی گئی تھیں لیکن ۱۹۵۴ء کے بعد ہر مرکزی وزارتوں کو تعلیم کے تحت آگئیں۔

انگلستان اور یورپ کے دوسرے ملکوں کی طرح جاپان کے تعلیمی اداروں میں اندرونی خود مختاری کی کوشش کچھ کامیاب نہ ہو سکی۔ اب ابتدائی اور ادنیٰ ثانوی مدارس قائم کرتے اور انہیں چلانے کی ذمہ داری قانوناً مقامی نوکل بورڈوں پر ہے۔ معمولی تعلیمی بورڈ کے ذمہ اعلیٰ ثانوی اور خاص اسکول، استادوں کی تربیت، فیس سرکاری مدارس کے بعض مسائل اور نصاب کی کتابوں کا انتخاب ہے۔ شروع میں مقامی تعلیمی اور صوبائی بورڈوں کا انتخاب ہوا کرتا تھا۔ لیکن آہستہ آہستہ اسے ختم کر دیا گیا اور اب یہ نامزد کیے جاتے ہیں مقامی اور صوبائی حکومتوں کا تعلیم کے نظام کو چلانے میں اب بھی کافی عمل دخل ہے۔ موجودہ تعلیمی نظام میں ہمارے مشن ہو رہے ہیں۔ یہی سال کنڈرگارٹن کے، چھ سال ابتدائی تعلیم کے، تین سال ادنیٰ ثانوی اور تین سال اعلیٰ ثانوی تعلیم کے جہاں تک اعلیٰ تعلیم کا تعلق ہے۔ جو تیرہ سال میں دو یا تین سال گزارنے کے بعد یو رسٹیاں اور پیشہ ورانہ اسکولوں میں داخلہ کی نوبت آتی ہے چھ سے پندرہ سال کی عمر تک تعلیم لازمی ہے۔

جنگ کے بعد امریکوں نے تعلیمی نظام میں جمہوری اصول رائج کرنے کی کوشش کی تھی شروع میں یہ مان لیے گئے تھے لیکن آہستہ آہستہ انہیں غیر باد کہہ دیا گیا، اور جیسا کہ اوپر ذکر آیا ہے مرکزی تسلط بڑھ گیا۔ شروع میں یہ کوشش بھی کی گئی کہ جاپانی میں ایسا تعلیمی نظام رائج کیا جائے جو نوجوانوں میں چار ماہہ قوم پرستی کے احیا کو روک سکے۔ اس مقصد کو ۱۹۴۷ء کے بنیادی قانون تعلیم میں اہم جگہ ملی تھی۔ لیکن بعض مصلحتیہ اب یہ مطالبہ کرتے ہیں کہ نظام تعلیم میں فدرل جاپانی دستور اخلاق اور وحدت وطن کو جگہ دی جائے۔ اس کے نتیجہ میں مکمل نہیں ہو سکتی۔ لیکن طالب علموں اور استادوں کی منظم تحریکیں اس کی سخت مخالفت کر رہی ہیں۔ وہ یہ بات نہیں بولے کہ جاپانی سامراج اور فاشزم کی پھیلاؤ انہی امور پر قائم کی گئی تھی۔

نظام تعلیم چین

موجودہ چینی نظام تعلیم ان تبدیلیوں کا نتیجہ ہے جو پرانے نظام تعلیم میں ۱۹۱۱ء سے ۱۹۴۹ء اور ۱۹۶۶ء میں واقع ہوئیں۔ اس وقت جو نظام تعلیم قائم ہے، اس کی امتیازی خصوصیت اجتہادیت اور جامعیت ہے۔ یعنی تعلیم کی ذمہ داری اس جماعت کی ہے جس کا کہ فرد کسی ہے۔ نیز بچے کے پیدا ہونے کے چند روز بعد ہی تعلیم شروع ہو جاتی ہے، اور تقریباً تمام عمر جاری رہتی ہے۔ ابھی باضابطہ طور پر مخصوص تعلیمی اداروں کے ذریعے اور بھی رسمی انداز سے دوسرے جماعتی اداروں کے ذریعہ چھ بیچنے کی عمر سے

کی حدود سے باہر مختلف سماجی کاموں میں طلبہ اور اساتذہ شرکت کرتے ہیں۔ تاکہ صحیح سماجی رجحانات پرورش پاسکیں۔

اعلیٰ تعلیم کے دوران کچھ عرصے ملتے ہیں، اور تقریباً ہر سال کا کم کرنا ہوتا ہے اور ادارہ کے باہر عمل کا مکمل جاتا ہے، نذر کرات ہوتے ہیں اور مختلف قسم کے امتحانات لیے ملتے ہیں۔ امتحان، مسائل حل کرنے کی صلاحیت کا ہوتا ہے جس میں کئی قسمی استعمال کرنے کی بھی اجازت ہے۔ دیرینہ روایت کے مطابق محض حافظہ کا امتحان نہیں ہوتا۔ نقاب کے بارے میں استاد شاگردوں کی رائے معلوم کرتے ہیں اور ان کی رائے کو وزن دیا جاتا ہے۔

جولائی ۱۹۶۶ء میں کیونٹ ہارٹی کی مرکزی کمیٹی نے تعلیمی اصلاحات کے بارے میں فیصلہ کیا جس کی رو سے ثانوی اور اعلیٰ ادارے بند کر دیے گئے اور تمام طلباء اسے لگایا کہ وہ تہذیبی انقلاب میں سرگرم حصہ لیں۔ تعلیم کی مدت میں کمی کر دی گئی اور تعلیمی پروگرام پر نظر ثانی کی گئی تاکہ ماضی کے غم کے نظریات پر زور نہ ملے۔ اس پالیسی کا نتیجہ بھلا کار خاں اور کھیتوں کا مدارس سے ربط قائم ہو گیا اور اس طرح یونیورسٹیوں کے طلباء کو کارخانے چلانے کا اہل بنا دیا گیا۔

نظام تعلیم
سوویت یونین

مزدوروں اور کسانوں کی پہلی اشتراکی ریاست ۱۹۱۷ء کے مظہر انقلاب کی بنا پر وجود میں آئی۔ سوویت یونین ۱۵ مقتدر جمہوریوں اور ۲۰ خود اختیاری جمہوریوں پر مشتمل ہے۔

بجز چند ابتدائی اداروں کے تمام تعلیمی ادارے سرکار کی نگرانی میں
چلتے ہیں۔ روس کا موجودہ تعلیمی نظام مندرجہ ذیل اصولوں پر مبنی ہے :-
1۔ لازمی تعلیم، تعلیم کے ہر علم پر درس گاہوں کا جھبوری ڈھانچہ، حصولِ تعلیم
میں سودیت، یونین کے تمام باشندوں میں مساوات، مادری زبان میں
تعلیم، تعلیم کے معاملے میں مردوں اور عورتوں کے لیے برابر برابر سہولیتیں
کیونکہ مذکر کی تعمیر اور زندگی کی ضروریات سے درس گاہ کا قریبی ربط، لحاظ
غیر سماجی طور پر کارآمد تعلیم، مزدوروں کے اجتماعی اداروں سے اسکولوں
اور دیگر تعلیمی و تربیتی اداروں کا قریبی ربط۔

ان سکول جانے سے پہلے کی تعلیم عام تعلیمی نظام کا ایک اہم جز ہے۔ تاہم
 یہی ایسی تعلیم پوری طرح دو کو مفت ہے اور دل لازمی ہے جیسے تین سال
 کی عمر کے بچوں کے لیے ادارے (Yasli) قائم ہیں اور اس کے بعد کے تمام بچے
 وہیں رہتے ہیں۔ کنڈرگارٹن میں تین سے سات سال کی عمر کے بچوں کو لیا جاتا ہے
 کنڈرگارٹن میں بچوں کو اجتماعی زندگی کے تجربے سے واقف کر لیا جاتا اور کونسل
 اخلاقیات کے مطابق انہیں اسکولوں میں داخلہ کے لیے تیار کیا جاتا ہے۔ اسکول

طرح وہ اسکول کے احاطہ کے چھوٹے سے تعلعات میں دو اواؤں میں کام آنے والی جڑی بوٹیاں بھی پوتے ہیں یہ تمام چیزیں ماؤزے تنگ کے اس نظریے کے مطابق کی جاتی ہیں کہ نظری تعلیم اور عملی تعلیم میں ہم ابھی ہوئی چاہیے جس کا مقصد محنت اور عمل میں تالیل مل پیدا کرنا ہے۔

بائوں کے لیے دو طرح کے مدارس ہیں ۱۔ ایک ان لوگوں کے لیے جو کام کرنے کے ساتھ ساتھ تحصیل علم کرتے ہیں ۲۔ ایسے مدارس ہیں۔ جو ان لوگوں کی ضروریات کی تکمیل کرتے ہیں جو کام کو چند دن کے لیے ترک کر کے تعلیم حاصل کرنا چاہتے ہوں۔ مزدوروں اور کاشتکاروں کے لیے مختلف قسم کے کم مدت کے، خاص نصاب کا بھی انتظام ہے، جہاں ابتدائی تعلیم کی سطح پر کمزوری پیشہ ورانہ فنی تعلیم دی جاتی ہے۔ بعض فنی اسکول بھی انہی طبقوں کے لیے کام کرتے ہیں۔ بہت سے فنی، طبی، تدریس اور دوسرے خاص اسٹیبلشمنٹیں اداروں میں تعلیم حاصل کرنے کے لیے ضروری ہے کہ امیدوار ادنیٰ ثانوی ہدر سے کی تعلیم مکمل کر چکا ہو۔

اعلیٰ تعلیم کا انتظام جامعہ تعلیمی کالجوں، انجینئرنگ اداروں، زرعی و طبی کالجوں اور استادوں کے ترقیاتی کالجوں میں کیا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ عائشہ کی سیاست جماعتی تربیت، نمونہ لیڈز اور بیرونی زبانوں کی اعلیٰ تعلیم کا بھی انتظام سہمیٹنگ (یا میٹرنگ) یونیورسٹی علم و دانش کا سب سے اہم ادارہ ہے جو ۱۹۸۹ء میں قائم ہوا تھا۔ یہاں سولہ لاکھ اور خاص ہمارت حاصل کرنے کے چونسٹھ فیصد شعبے ہیں۔ ان اداروں کا انتظام مرکزی وزارت تعلیم کے تحت ہے، جو کہ ان کی رہبری کرتی ہے اور پالیسی کے اہم امور طے کرتی ہے۔ جن طلباء نے ثانوی تعلیم یا اس کے معیار کے جماعتی تعلیم کا نصاب مکمل کر لیا ہو ان کے لیے تعلیم کی مدت تین سال رکھی گئی ہے۔ جہاں تک ان اداروں میں داخلہ کا تعلق ہے، عام طور سے ایسے لوگوں کو ترجیح دی جاتی ہے، جن کا تعلق مزدور اور کسان طبقوں سے رہا ہو اور جو ایسے کام کا سرگرم تجربہ رکھتے ہوں، جن کا تعلق عوام سے ہو۔ طلباء کم از کم بیس سال کی عمر کے ہوتے ہیں جن میں سے اکثر کیوٹلث پارٹی کے ممبر ہیں اور باقی کیوٹلث یو تھ لیگ کے ممبر ہیں۔ یونیورسٹی ایسے نوجوانوں کی درخواستوں کو رد کر سکتی ہے اور کر رہی ہے جو عملی کام کے اہل نہیں ہوتے، چاہے وہ سیاسی نقطہ نظر سے کتنے ہی پرمیڈہ کیوں نہ ہوں۔

اعلیٰ تمیزی اداروں کا ایک اہم مقصد اعلیٰ درجے کے فنی ماہروں اور اہم کارکنوں کی ایک جماعت (کیڈر) تیار کرنا ہے جو قوم کی تعمیر نو کا کام انجام دے سکیں۔ قومی تعمیر نو کا کام مارکسزم، لینن اور ماؤزسے تنگ کی تعلیمات کے مطابق اور مختلف شعبہ جات علم کے واضح نصب العین کی روشنی میں انجام دیا جاتا ہے۔

- ۱۔ اعلیٰ تعلیم کے پورے نصاب کو چار حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔
 - ۲۔ سیاسی۔ نظری (Political Ideological) تربیت
 - ۳۔ ملی، فنی تعلیم
 - ۴۔ مفید پیداواری کام
 - ۵۔ فوجی، جسمانی تربیت
- پیداواری کام کو باعموم تقسیم ملے سے مراد کیا گیا ہے تعلیمی ادارے

کے متحدہ مضامین شامل ہوتے ہیں۔
مدارس معلیٰ میں ایسے طلباء کو داخل کیا جاتا ہے جو دو سال کا نصاب تعلیم مکمل کر چکے ہوں۔ انہیں کنڈرگارٹن اور تھانوی درجوں کے مدرسہ کی حیثیت سے دو سال کی ٹریننگ دی جاتی ہے۔ ان کے علاوہ ایسے طلباء بھی داخل کیے جاتے ہیں جنہوں نے فقط آٹھ جماعت تک تعلیم حاصل کی ہے۔ لیکن انہیں کنڈرگارٹن کی تدریس کے لیے ساڑھے تین سال کی اور تھانوی درجوں کی تعلیم کے لیے چار سال کی ٹریننگ حاصل کرنی پڑتی ہے۔ پانچویں تا دسویں جماعتوں میں پڑھانے کے لیے دس سالہ تعلیم حاصل کرنے کے بعد طلباء کو چار تا پانچ سال کی ٹریننگ دی جاتی ہے۔ جامعات میں بھی اساتذہ کی ٹریننگ کا انتظام ہے۔ ان کے نصاب میں سماجی اور سیاسی مضامین کے علاوہ اصول تدریس اور خصوصی مضامین شامل ہوتے ہیں۔

اسکول کی تعلیم کی نگرانی سوویت روس کی وزارت تعلیم کرتی ہے۔ اسی طرح اعلیٰ تعلیم کی دیکھ بھال وزارت برائے ثانوی خصوصی و اعلیٰ تعلیم کے ذمہ ہوتی ہے۔ تعلیم کا اعلیٰ معیار برقرار رکھنا اور تحقیقاتی مقالوں پر ڈگریاں ملنا کرنا بھی اسی کے ایک کیشن کا کام ہے۔

نظام تعلیم فرانس

فرانس کے تعلیمی نظام کی پھیل ۱۸۰۲ء میں بولین نے ہی اسی اور اس ضدی کی چھٹی دہائی تک اس میں زیادہ تبدیلی نہیں کی گئی۔ اب چند سال سے پرانے نظام کی خامیوں کو دور کیا جا رہا ہے تعلیم سرکاری اور سیکولر ہے۔ اسکولوں میں مذہبی تعلیم نہیں دی جاتی۔ تعلیمی ادارے وفاقی حکومت کی نگرانی میں کام کرتے ہیں اور ان کی کفالت وزارت تعلیم کرتی ہے۔ ملک میں غیر سرکاری ادارے بھی ہیں جن میں ٹیس دی جاتی ہے۔ ۱۹۶۱ء میں یہ طے کیا گیا کہ گیارہ سال سے زائد عمر کے بچوں کی صلاحیتوں کی نشوونما پر خاص توجہ دی جائے گی۔

۱۹۵۹ء کے قانون کے مطابق ۱۳ سال کے بچے ۱۶ سال کی عمر تک تعلیم لازمی کر دی گئی تھی۔ اس قانون کا نفاذ ۱۹۶۷ء سے شروع ہوا ہے۔ لیکن اعلیٰ تک تمام بچوں کے لیے اسکولوں کا انتظام نہیں ہو سکا۔ ۱۹۷۰ء میں ۱۹-۱۵ سال کی عمر کے صرف ۸۹۶ فی صدی بچے اسکولوں میں تعلیم حاصل کر رہے تھے۔ باقی نے ۱۳-۱۵ سال کی عمر میں تعلیم ختم کر دی تھی۔

ما قبل ابتدائی تعلیم کم عمر کے بچوں کے لیے نرسری اور کنڈرگارٹن کا انتظام ہے۔ دو سال کی عمر سے نرسری میں اور چار سال کی عمر کے بچوں کو کنڈرگارٹن میں داخل کیا جاتا ہے۔ ان عروں کے تمام بچوں کے لیے اسکول کا ہی نہیں ہیں۔ جن کو مائیں بڑی تعداد میں ملازمت کرتی ہیں۔ اس لیے ایسے اسکولوں کی مانگ بڑھتی جا رہی ہے

کیونکہ سرکاری ادارے ہیں۔ جن میں سے بعض اجتماعی کمیٹیوں اور بعض منتخب اداروں کے زیر انتظام چلائے جاتے ہیں۔

سات سے سترہ سال کی عمر والے بچوں کی عام لازمی تعلیم کے لیے تین ہی طرح کے اسکول ہیں۔ تھانوی اسکول جن میں پہلی تین جماعتیں ہوتی ہیں۔ ہائیکل ثانوی اسکول جہاں ابتدائی آٹھ جماعتیں ہوتی ہیں اور پھر ہائی اسکول ہائی اسکول جہاں پہلی سے دسویں جماعت تک تعلیم دی جاتی ہے۔ ایسے لوگ جو آٹھ سال تک تعلیم حاصل کر چکے ہیں اور کہیں نہ کہیں ملازم ہیں، جرو وقتی کورس کے ذریعہ اپنی ثانوی تعلیم کی تکمیل کرتے ہیں۔ مخصوص ثانوی اسکول میں سہ وقتی اور جرو وقتی دونوں طریقوں پر پیشہ وارانہ تعلیم کا انتظام ہے۔ محنت کش اور دیہی نوجوانوں کے لیے باغیچہ معمولی صلاحیت رکھنے والے یا جسمانی اور دماغی طور پر محدود افراد کے لیے بھی ملازمت اسکول موجود ہیں۔ ان کے علاوہ مختلف قومیتوں کے اسکول ہیں، جہاں مقامی زبان کے ذریعہ تعلیم دی جاتی ہے۔

اسکولوں میں موجود سماجی، سائنٹیفک اور ٹیکنالوجیکل ترقی کے ضرورتوں کے لحاظ سے عام تعلیم دی جاتی ہے۔ نوجوان نسل میں مارکسی یعنی نقطہ نظر پیدا کرنا، سوویت حب وطن کے جذبات کو اکسانا، طالب علموں کی بہتر جیتی صلاحتوں کو ملا دینا سائنس کی بنیادی تعلیمات پر توجہ دینا زندگی کی دوڑ میں شامل ہونے کے قابل بنانا۔ پوری طرح اپنی پسند کا پیشہ اختیار کرنے کی صلاحیت پیدا کرنا اسکول کی تعلیم کے عام مقاصد ہیں۔ نصاب تعلیم میں روسی زبان اور ادب، ریاضی، تاریخ اور طبیعیات پر خاص طور سے زور دیا جاتا ہے۔ دوسرے مضامین میں سماجی علوم، جغرافیہ، حیاتیات، فلکیات، کیمیا، کوئی غیر ملکی زبان، جمالی تعلیم اور لبرل ٹریننگ شامل ہیں۔

پیونیر (Pioneer) بچوں کی تنظیم اور کومسول (Comsomol) نوجوانوں کی تنظیم ایسی انجینیں ہیں جو نصابی مشاغل اور ان سے متعلقہ سرگرمیوں میں بڑی مدد کرتی ہیں۔

جامعات اور پیشہ ورانہ انسٹی ٹیوٹ میں اعلیٰ تعلیم کی ضرورتوں کے لحاظ سے چار سے چھ سال تک کی تعلیم دی جاتی ہے۔ اس کے بعد امیدواروں کو بی۔ ایچ۔ ڈی کی مشاغل ڈگری حاصل کرنے کے لیے مزید تین سال تک ریسرچ کرنی پڑتی ہے۔ ڈاکٹریٹ سائنس کی ڈگری اعلیٰ ترین ڈگری ہوتی ہے جس کے لیے امیدوار کو خود اپنے طور پر کام کر کے مقالہ پیش کرنا پڑتا ہے۔

اعلیٰ تعلیم کا مقصد یہ ہے کہ اعلیٰ قابلیت رکھنے والی ماہرین کی ایک ایسی جماعت پیدا کی جائے جو مارکسی یعنی اصولوں پر کاربند ہوتے ہوئے ملک کے اندر اور باہر کی تمام سائنس اور ٹیکنیکی حقیقتات سے پوری طرح واقف ہو۔ پیداوار کے عملی پہلو کا تجربہ رکھتی ہو اور عصری ٹیکنالوجی سے پورا پورا استفادہ کرتے ہوئے مستقبل کی ٹیکنالوجی اختراع کرنے کی صلاحیت رکھتی ہو۔

اعلیٰ تعلیم کے نصاب میں اقتصادیات، فلسفہ، سائنٹفک کیونزیم سوویت یونین کی کمیونسٹ پارٹی کی تاریخ کا مطالعہ، جسمانی اور قوتی تربیت نیز ایک غیر ملکی زبان پر مورش ملتی ہیں۔ یہ سب تمام شعبہ جات میں لازمی مضامین کی حیثیت رکھتے ہیں۔ ان کے علاوہ نصاب تعلیم میں کسی ایک خصوصی میدان

اور بالی کے لیے سیرسہ وراثہ تعلیم کے خصوصی ادارے کو ملے جائیں۔ مئی ۱۹۴۳ء تک اس پر پوری طرح عمل نہیں ہو پایا تھا۔

اعلیٰ تعلیم فرائض میں اعلیٰ تعلیم کے نظام، نصاب اور ساخت میں بڑا تنوع پایا جاتا ہے۔ لیکن اس

کا انتظام اب بھی پولیس کے رائج کیے ہوئے برائے نظام سے کچھ زیادہ مختلف نہیں ہے۔ اخراجات و دفاتی حکومت کے ذمے ہیں۔ اعلیٰ تعلیمی ادارے مختلف قسم کے ہیں۔ ان میں یونیورسٹی، پیشہ وراثہ تعلیم کے اعلیٰ ادارے (Grand Ecole) اور ٹیکنیکل انسٹی ٹیوٹ شامل ہیں۔ دو طرح کے ادارے ماضی

بعد میں قائم ہوئے تھے۔ لیکن اداروں کی تیسری وضع یعنی ٹیکنیکل انسٹی ٹیوٹ ۱۹۶۶ء میں وجود میں آئے۔ ۱۹۶۸ء میں پارلیمنٹ نے ایک قانون کے ذریعہ

اعلیٰ تعلیمی اداروں میں بڑی تبدیلیاں کیں۔ بڑی ٹیکنیکل کونورسٹیوں اور تعلیم کے چھوٹے مرکز بنائے گئے۔ پرائیویٹ ٹیکنیکل کے بجائے ادب اور سماجی علوم

سائنس، قانون، معاشیات، طب اور ادب کی علامہ علامہ ٹیکنیکل بنا دی گئیں۔ ۱۹۶۰ء کے قانون کے تحت ۱۹۵۸ء یونیورسٹیوں کو جنہوں نے

جوری ۱۹۴۱ء سے پرائیویٹ ۲۸ یونیورسٹیوں کی جگہ لے لی ہے۔ مالی انتظامی اور تعلیمی آزادی مل گئی ہے۔ اساتذہ، ریسرچ اسکالرز، طلباء اور انتظامیہ مل

کر ان اداروں کے قلم و نقش میں حصہ لینے لگے ہیں۔ داخلہ کے لیے ثانوی تعلیم کے ڈپلوما کا حاصل کرنا ضروری ہے۔ ادب، سائنس اور قانون کی ٹیکنیکل کی تعلیم

کے تین مدارج ہیں۔ خالص کے طور پر سائنس میں پہلے دو سال میں یونیورسٹی ڈپلوما کے لیے تیار کی جاتی ہے جس میں کم سے کم دو مضامین پڑھائے جاتے ہیں۔ چھ

ریاضیات اور طبیعیات، طبیعیات اور کیمسٹری وغیرہ۔ دوسری منزل زیادہ مختص کی ہے۔ تیسری منزل میں ڈاکٹریٹ کی ڈگری یا تعلیمی مطالعہ کے ڈپلوما کی تیار

کی جاتی ہے اس طرح ادب، قانون، یا معاشیات کی اعلیٰ تعلیم کی بھی تین منزلیں ہیں۔ طب کی تعلیم ایک ابتدائی سال کے بعد پانچ سال نظری اور عملی ہوتی ہے۔

اعلیٰ پیشہ وراثہ کالجوں (Grand Ecole) - کی بھی کئی تعلیم ہیں۔ مثلاً انجینئرنگ کے علاوہ فن تدریس کے اسکول، لٹریچر و دیگر یہ کے لیے فوجی

تربیتی ادارے، فنون لطیفہ کے اسکول، جوئی تعمیر، فن آرٹس، فلم سازی، موسیقی، اداکاری اور عجائب گھروں کے لیے ماہرین تیار کرتے ہیں۔ اور تجارتی

اسکول، جہاں تجارتی نظم و نسق کی اعلیٰ تعلیم دی جاتی ہے۔ مینا نوچی کے انسٹی ٹیوٹ، نئے اور اہم ادارے ہیں۔ جن میں عام طور پر ثانوی تعلیم کے ڈپلوما

کے بعد طلباء کو داخل کیا جاتا ہے۔ کورس دو سال کا ہوتا ہے۔ یہ ادارے صنعتی اشغالی، مالی اور تجارتی منتظمین تیار کرتے ہیں۔ اعلیٰ تعلیم یونیورسٹی کے اساتذہ

کے علاوہ فنی ماہرین بھی دیتے ہیں۔ مدرسین کو اسکولوں کی ضرورت کے مطابق داخل اسکولوں اور یونیورسٹیوں میں تعلیم اور تربیت دی جاتی ہے۔

اعلیٰ تعلیم کے دانشوروں میں طلباء کی تعداد روز بروز بڑھ رہی ہے۔ ۱۹۴۱ء-۱۹۶۲ء میں ہر چار فرانسیسیوں میں سے ایک کسی رسمی طرح کی اعلیٰ تعلیمی ادارے میں تعلیم حاصل کر رہا تھا۔

۱۹۴۱-۱۹۶۲ میں تیسری اور کٹر لگاری میں داخل ہونے کی تعداد بیس لاکھ سے کچھ کم تھی اور اب ۵۶ سال کی عمر کے سارے بچے کٹر لگاری میں تعلیم حاصل کر رہے ہیں۔

ابتدائی تعلیم چھ سے گیارہ سال کی عمر تک (پانچ سال) ابتدائی تعلیم دی جاتی ہے۔ اس میں پڑھنے لکھنے اور سب کے علاوہ سائنس، تاریخ، جغرافیہ اور آرٹ کی تعلیم شامل ہے۔ چند اسکولوں میں ریاضیات اور فرانسیسی کے علاوہ ایک غیر ملکی زبان کی تعلیم پر تجربے کیے جاتے ہیں۔ چھ سے گیارہ سال کی عمر کے مفرد اور بچہ مرگھوں کے لیے خصوصی تعلیم کا انتظام ہے۔

ثانوی تعلیم ثانوی تعلیم گیارہ سے اٹھارہ سال کی عمر تک دی جاتی ہے؛ اسے چار اور تین سال کے دو

مرحلوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ ۱۹۶۸ء تک شعبہ تعلیم کے ایک کمیشن کے سامنے طلباء کے پچھلے ریکارڈ پیش کیے جاتے تھے اور اس کی سفارش پر انہیں چھٹی جماعت میں داخلہ دیا جاتا تھا لیکن ۱۹۶۸-۱۹۶۹ء سے تقریباً تمام بچوں کو چھٹی جماعت میں

داخلہ مل جاتا ہے۔ ان چار برسوں میں تمام طلباء کو ایک غیر ملکی زبان لازمی طور پر پڑھانی جاتی ہے۔ علاوہ برہنہ تیسرے سال کے دوران لاطینی یا قدیم یونانی

زبانوں میں سے کسی ایک کی تعلیم لازمی ہو جاتی ہے۔ ۱۹۴۰ء-۱۹۴۱ء سے طلباء کو معمولی حرفتی تعلیم بھی دی جانے لگی ہے۔ سال کے اختتام پر مدرسین کی کونسل

یہ فیصلہ کرتی ہے کہ کن طلباء کو اعلیٰ جماعت اور اس کے کسی کمیشن میں بھیجا جائے۔ اگلبہا کے والدین اپنے بچے کو کسی دوسرے شعبہ میں بھیجے پر اصرار کرتے ہیں تو اس

بچہ کو داخلہ کا ایک امتحان پاس کرنا ہوتا ہے۔ کچھ طلباء اب بھی چودہ پندرہ سال کی عمر میں تعلیم ختم کر کے کام میں لگ جاتے ہیں۔ اس لیے ثانوی تعلیم کے پہلے چار سال

کے نصاب اور میٹارکوبہت اہمیت دی جاتی ہے یہ بات کہ مختلف ثانوی مدرسین میں کون کون سے مضامین پڑھائے جائیں گے اور ہر مضمون پر کتنا وقت صرف کیا جائے گا۔ خود مرکزی وزارت طے کرتی ہے۔

پہلے مرحلے کے خاتمے پر عموماً سولہ سال کی عمر کے طلباء کے لیے ایک پبلک امتحان ہوتا ہے جس میں عام طور پر اوسط لیاقت کے طلباء شریک ہوتے ہیں۔

کامیاب طلباء پیشہ وراثہ تعلیم کے اسکولوں میں داخلے کیے جاتے ہیں۔ ثانوی تعلیم کا دوسرا مرحلہ تین سال کا ہے۔ یہ تعلیم ہائی اسکول (lycee)

میں دی جاتی ہے۔ اس میں طلباء کو اپنے آئندہ اعلیٰ تعلیم کے پروگرام کے مطابق مضامین کے انتخاب کا موقع دیا جاتا ہے۔ اس مرحلے میں پانچ شعبہ ہیں اور ہر ایک

میں اختیاری مضامین کی تعداد کا تین ہے۔ اس کی تکمیل پر ثانوی تعلیم کا امتحان ہوتا ہے اور کامیاب طلباء کو ہائی اسکول کارٹیفکیٹ (Baccalaureat) دیا جاتا

ہے پانچ شعبہ ہیں۔ ۱۔ لٹریچر اور ادب ۲۔ اقتصادی اور سماجی علوم ۳۔ ریاضیات اور طبیعی سائنس ۴۔ ریاضیات اور انجینئر سائنس

۵۔ ریاضیات اور کیمیا فوجی۔ ان کے علاوہ ایک صنعتی اور تجارتی شعبہ بھی ہے جس کا ڈپلوما حاصل کرنے پر اعلیٰ ٹیکنیکل اداروں میں داخلہ مل سکتا ہے۔

ثانوی تعلیم کے ڈپلوما پانے والے طلباء یونیورسٹی میں داخل ہو سکتے ہیں۔ ۱۹۶۳ء میں حکومت نے یہ طے کیا کہ صرف بہترین طلباء کو یونیورسٹی میں داخلہ دیا جائے

نظام تعلیم ہندوستان

ہندوستان کا موجودہ نظام تعلیم اس سلسلہ کی ایک کڑی ہے جو برطانوی حکومت کے انیسویں صدی کے وسط میں قائم کیا گیا تھا جو کہ مقاصد کے لحاظ سے موجودہ دور کی تعلیم میں فرق ضرور آیا ہے۔ اس کا حلقہ اثر بہت وسیع ہو گیا ہے تاہم اس کی ساخت اور غرض و غایت پرانے اثرات سے دامن کش نہیں ہو پائی ہے۔ آج بھی غلط فہمی تعلیم پر کم و بیش ویسا ہی زور دیا جا رہا ہے جیسا کہ آزادی سے پہلے تھا اور وزیر نے زندگی کی خصوصیات اور اسی مشاغل سے اس کا رابطہ بنو کر رکھ دیا ہے۔

تعلیمی عمارت کی سب سے پہلی منزل ابتدا یا بنیادی تعلیم سے متعلق رکھتی ہے۔ ہندوستان کے دستور اور اسی میں ہدایت کی گئی ہے کہ ریاست کو چاہیے کہ دستور کے نفاذ کے بعد ہر سال کی مدت کے اندر چودہ سال تک کی عمر کے تمام بچوں کی مفت اور لازمی تعلیم کا انتظام کرنے کی کوشش کرے۔ اگرچہ تعلیم کا یہ حق آئین کے لحاظ سے بنیادی حق کی حیثیت نہیں رکھتا پھر بھی ایک نصب العین کی حیثیت سے اس کی بڑی اہمیت ہے۔ آئین کے تحت تعلیم کی ذمہ داری ریاستوں کے شانوں پر ہے جسے مختلف ریاستیں اپنے اپنے ڈھنگ سے پورا کرنے کی کوشش کر رہی ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ مختلف ریاستوں کی ساخت ایک دوسرے سے جدا گانہ ہے اور ان کی تعلیمی ترقی کی رفتار میں باہم فرق بھی پایا جاتا ہے۔ بعض ریاستوں میں ابتدائی منزل سات جماعتوں پر مشتمل ہے اور بعض میں یہ منزل آٹھ سال کی ہے۔ پھر اس منزل کو کہیں چار سال اور تین سال کے دو ٹکڑوں میں تقسیم کیا گیا ہے اور کبیں پانچ سال اور تین سال کے حصوں میں کچھ ریاستوں میں انہیں اولیٰ ابتدائی اور اعلیٰ ابتدائی مدارج سے موسوم کیا گیا ہے اور دوسری ریاستوں میں انہیں پرائمری اور مڈل اسکول کہا جاتا ہے۔ اس طرح اس معاملہ میں بھی اختلاف پایا جاتا ہے کہ ابتدائی مدرسہ میں داخلہ کی کم سے کم عمر کیا ہونی چاہیے۔ اس مدرسہ میں داخلہ کے وقت بچہ کی عمر معمولاً چھ سال ہوتی ہے۔ مگر کسی ریاست میں پانچ سال کا بچہ بھی اسکول میں داخل کر لیا جاتا ہے۔ اور بعض میں سات سال تک کے بچہ کو اول جماعت میں داخل کیا جاتا ہے۔ عام طور پر مفت اور لازمی تعلیم کی منزل چھ سال سے چودہ سال کی عمر کے بچوں کے لیے مخصوص ہے۔

آزادی کے بعد حکومت ہند نے تعلیم کی اس سرشت کو تنظیم کی خاطر ابتدائی کے سوا ہر منزل کے لیے تعلیمی کمیشن مقرر کیے اور ان کی سفارشات کی روشنی میں چند قدم بھی اٹھائے۔ جیسا کہ اب ابتدا کی تعلیم کا تعلق ہے پہلے تین بیچ سالہ بچوں میں بنیادی تعلیم کے اسی ڈھانچہ کو منظور کیا گیا جو کہ دہائی کی رہنمائی میں ڈاکٹر جی۔ کی۔ ازی سے پہلے ۱۹۳۷ء میں مرتب کیا تھا۔ بعد ازاں ۱۹۶۲ء کے ایجوکیشن کمیشن کی سفارشات کی روشنی میں ابتدائی تعلیم کی منزل

(۱) وہ اسکول جو مرکزی حکومت کے زیر انتظام خطوں میں واقع ہیں مثلاً دہلی، انڈیا، مانیکوٹ وغیرہ (۲) سنٹرل اسکول جنہیں ملک کے مختلف حصوں میں مرکزی حکومت نے اپنے ان اداروں کے بچوں کے تعلیم کے لیے بالخصوص قائم کیا ہے جن کا تعلق اولہ ایک ریاست سے دوسری ریاست میں ہوتا رہتا ہے اور (۳) آزاد اسکول جو حکومت سے الگ امداد قائل نہیں

ہندوستان کا موجودہ نظام تعلیم اس سلسلہ کی ایک کڑی ہے جو برطانوی حکومت کے انیسویں صدی کے وسط میں قائم کیا گیا تھا جو کہ مقاصد کے لحاظ سے موجودہ دور کی تعلیم میں فرق ضرور آیا ہے۔ اس کا حلقہ اثر بہت وسیع ہو گیا ہے تاہم اس کی ساخت اور غرض و غایت پرانے اثرات سے دامن کش نہیں ہو پائی ہے۔ آج بھی غلط فہمی تعلیم پر کم و بیش ویسا ہی زور دیا جا رہا ہے جیسا کہ آزادی سے پہلے تھا اور وزیر نے زندگی کی خصوصیات اور اسی مشاغل سے اس کا رابطہ بنو کر رکھ دیا ہے۔

تعلیمی عمارت کی سب سے پہلی منزل ابتدا یا بنیادی تعلیم سے متعلق رکھتی ہے۔ ہندوستان کے دستور اور اسی میں ہدایت کی گئی ہے کہ ریاست کو چاہیے کہ دستور کے نفاذ کے بعد ہر سال کی مدت کے اندر چودہ سال تک کی عمر کے تمام بچوں کی مفت اور لازمی تعلیم کا انتظام کرنے کی کوشش کرے۔ اگرچہ تعلیم کا یہ حق آئین کے لحاظ سے بنیادی حق کی حیثیت نہیں رکھتا پھر بھی ایک نصب العین کی حیثیت سے اس کی بڑی اہمیت ہے۔ آئین کے تحت تعلیم کی ذمہ داری ریاستوں کے شانوں پر ہے جسے مختلف ریاستیں اپنے اپنے ڈھنگ سے پورا کرنے کی کوشش کر رہی ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ مختلف ریاستوں کی ساخت ایک دوسرے سے جدا گانہ ہے اور ان کی تعلیمی ترقی کی رفتار میں باہم فرق بھی پایا جاتا ہے۔ بعض ریاستوں میں ابتدائی منزل سات جماعتوں پر مشتمل ہے اور بعض میں یہ منزل آٹھ سال کی ہے۔ پھر اس منزل کو کہیں چار سال اور تین سال کے دو ٹکڑوں میں تقسیم کیا گیا ہے اور کبیں پانچ سال اور تین سال کے حصوں میں کچھ ریاستوں میں انہیں اولیٰ ابتدائی اور اعلیٰ ابتدائی مدارج سے موسوم کیا گیا ہے اور دوسری ریاستوں میں انہیں پرائمری اور مڈل اسکول کہا جاتا ہے۔ اس طرح اس معاملہ میں بھی اختلاف پایا جاتا ہے کہ ابتدائی مدرسہ میں داخلہ کی کم سے کم عمر کیا ہونی چاہیے۔ اس مدرسہ میں داخلہ کے وقت بچہ کی عمر معمولاً چھ سال ہوتی ہے۔ مگر کسی ریاست میں پانچ سال کا بچہ بھی اسکول میں داخل کر لیا جاتا ہے۔ اور بعض میں سات سال تک کے بچہ کو اول جماعت میں داخل کیا جاتا ہے۔ عام طور پر مفت اور لازمی تعلیم کی منزل چھ سال سے چودہ سال کی عمر کے بچوں کے لیے مخصوص ہے۔

آزادی کے بعد حکومت ہند نے تعلیم کی اس سرشت کو تنظیم کی خاطر ابتدائی کے سوا ہر منزل کے لیے تعلیمی کمیشن مقرر کیے اور ان کی سفارشات کی روشنی میں چند قدم بھی اٹھائے۔ جیسا کہ اب ابتدا کی تعلیم کا تعلق ہے پہلے تین بیچ سالہ بچوں میں بنیادی تعلیم کے اسی ڈھانچہ کو منظور کیا گیا جو کہ دہائی کی رہنمائی میں ڈاکٹر جی۔ کی۔ ازی سے پہلے ۱۹۳۷ء میں مرتب کیا تھا۔ بعد ازاں ۱۹۶۲ء کے ایجوکیشن کمیشن کی سفارشات کی روشنی میں ابتدائی تعلیم کی منزل

ڈگری چودہ سال کے بجائے پندرہ سال کی تعلیم مکمل کرنے پر دی جاتی ہے دراصل ایجوکیشن کمیشن نے یہ سفارش اس لیے کی کہ اعلیٰ تعلیم کے معیار کو اتنا بلند کیا جائے کہ یہ دنیا کے ترقی یافتہ ملکوں کے ہم پل ہو جائے۔ لہذا یونیورسٹی کے نصاب تعلیم میں ہر ایک مشرکہ پر ضروری اضافہ کرنا ہوگا۔

ہندوستان کی وہی آبادی کی مخصوص تعلیمی ضرورتوں کے پیش نظر مرکزی حکومت نے ملک کے مختلف علاقوں میں رورل انشٹی ٹیوٹ کے نام سے اعلیٰ تعلیم کے چند ادارے قائم کیے ہیں۔ ان اداروں میں ہائر سکولز کے بعد تین سال کا کورس ہوتا ہے جس کی تکمیل پر پیش کوئٹہ کوئٹہ کف مدورل ہائر ایجوکیشن ڈیپارٹمنٹ عطا کرتی ہے۔

اس تعلیم کا مقصد یہ ہے کہ فارغ التحصیل ہونے کے بعد دیہات کے ترقیاتی پروگرام میں عملی طور پر حصہ لیں۔ یہ انشٹی ٹیوٹ دراصل رورل ہائر ایجوکیشن کمیٹی کی تجاویز کے مطابق قائم کیے گئے ہیں۔ یہ بھی حکومت ہند نے یونیورسٹی ایجوکیشن کمیشن ۱۹۴۹ء کی دیہی یونیورسٹی سے متعلق سفارشی کی روشنی میں مقرر کی تھی۔ رورل انشٹی ٹیوٹ کے نام سے قائم کیے ہوئے اداروں میں سے بعض مختلف وجوہ کی بنا پر قریب و جوار کی یونیورسٹیوں میں ضم ہو گئے ہیں۔ ہندوستان کی یونیورسٹیوں میں پہلی ڈگری کے بعد پوسٹ گریجویٹ یا ماسٹرس ڈگری حاصل کرنے میں مولود دو سال لگتے ہیں۔ اور پھر پ۔ ایچ۔ ڈی کے لیے پانچویں سال کی مدت درکار ہوتی ہے۔ بعض یونیورسٹیوں نے خطا و کتابت کو رس کا بھی انتظام کیا ہے تاکہ وہ لوگ جو یونیورسٹی کی باضابطہ تعلیم سے کسی وجہ سے فائدہ نہیں اٹھا سکتے ہیں اور اعلیٰ تعلیم حاصل کرنا چاہتے ہیں۔ خطا و کتابت کے ذریعہ اپنی تعلیم جاری رکھ سکیں۔ اس سلسلے میں چند مخصوص کورس جن میں استاد کے زیر نظر ان کی تعلیم کرنے کی چٹان ضرورت نہیں ہے شروع کیے گئے ہیں۔ ایسے امیدواروں کے لیے اسباق کا ایک سلسلہ مرتب کیا گیا ہے خطا و کتابت کو رس کا دفتر ان اسباق کو پانچ مختلف تقریبات ڈاک کے ذریعہ امیدواروں کو پہنچے بعد دیگرے بیٹا رہتا ہے اور امیدواران تقریبات کو مکمل کر کے یونیورسٹی کو واپس کرتے رہتے ہیں جہاں تصدیق شدہ اساتذہ ان کی اصلاح کرتے ہیں اور پھر یہ اصلاح شدہ تقریبات امیدواروں کو پندرہ ڈاک نرواد کر دی جاتی ہیں۔ اس طرح ہزاروں شخص گھر بیٹھے اعلیٰ تعلیم حاصل کیے ہیں۔ گزشتہ چند سالوں میں مواصلت کو رس کا فیض بہت وسیع ہو گیا ہے اور متعدد یونیورسٹیوں نے اسے اپنایا ہے۔ علاوہ بری وارسٹیا اور پن۔ یونیورسٹیاں معروض وجود میں آ رہی ہیں۔

ہندوستان کے آئین کے مطابق کسی یونیورسٹی کو وجود میں لانے کے لیے ضروری ہے کہ یا تو ریاست کی مجلس قانون ساز ایچ پاس کرے یا پارلیمنٹ قانون بنائے۔ ملک کی تمام یونیورسٹیوں کے تعلیمی معیار کو قائم رکھنے اور ترقی دینے کے لیے مرکزی حکومت نے ایک آئینی خود مختار ادارہ قائم کیا ہے جسے یونیورسٹی گرانٹس کمیشن کہتے ہیں اس کمیشن کو اختیار ہے کہ اعلیٰ تعلیم کے کسی بھی یونیورسٹی ادارہ کو یونیورسٹی کا درجہ عطا کر دے۔ اگر اس کی نظر میں وہ ادارہ اس کا مستحق ہو چنانچہ ملک میں کی ایک اداروں کو ایسی طرح یونیورسٹی کا درجہ حاصل ہے۔ ان میں بعض ادارے بہت اعلیٰ معیار کا کام کر رہے ہیں۔ اور بین الاقوامی سطح پر ان میں شہرت حاصل ہے مثلاً انڈین انسٹی ٹیوٹ آف

ایٹمی انرجی اور انہیں وقت مام میں پبلک اسکول کہا جاتا ہے۔

ملک کی آزادی کے بعد ثانوی تعلیم کو قومی تعلیم دینے کے لیے حکومت ہند نے ۱۹۵۲ء میں ایک کمیشن مقرر کیا تھا جسے سنڈری ایجوکیشن کمیشن یا اس کے صدر کے نام پر مدالیا کیجی کہا جاتا ہے۔ اس کمیشن کی قیام سفارشی ہ تھی کہ تعلیم کی ثانوی منزل کو ملک کے ترقیاتی پروگرام کے ساتھ ہم رستہ ہونا چاہیے اور اس غرض سے کثیر المعاصد اسکول قائم کرنے چاہئیں جن میں آٹھ سال کی تعلیم کے بعد طلبہ کے فطری رجحانات کے مطابق مختلف قسم کی ثانوی تعلیم حاصل کرنے کے مواقع فراہم کیے جائیں۔ ان اسکولوں کے نصاب تعلیم میں ادبیات سماجی علوم اور سائنس کے علمی مضامین کے علاوہ بعض ایسے خفا ظ کو شامل کرنے کی تجویز تھی جس کے ذریعہ طلبہ کی پیدلاری اور تکنیکی صلاحیتوں کو بروئے کار لاسکیں۔ خفا ظ کے طور پر یہ توقع تھی کہ جو طلبہ کچھ تعلیم ذریعی تعلیم یا فنون لطیفہ کا نصاب منتخب کریں گے۔ ان کو ثانوی مدرسہ کی تین سالہ مدت میں اعلیٰ حدت حاصل ہو جائے گی کہ وہ ان کی آئندہ پیشہ ورانہ زندگی کے لیے مخصوص بنیاد کا کام دے۔ ہندوستان کی ثانوی تعلیم کا یہ ایک نیا ماڈل تھا جسے پورے ہندو ہند پیمانے پر ملک میں رائج نہیں کیا جاسکا۔ ۱۹۶۳ء کے ایجوکیشن کمیشن نے اس ماڈل کے پائلے ۱۰ + ۲ کی اسکیم پیش کی جس کی رو سے تمام طلبہ کے لیے دس سال تک عام تعلیم کا ایک نصاب ہوگا اور اس میں پہلے تمام اسکولی مضامین کے کام کا تجربہ بھی شامل ہوگا۔ مودا تعلیم اور طریقہ تعلیم کو اس طرح وضع کیا جائے گا کہ طلبہ ایسا علم ایسی بھی پوچھ اور ہمارے تیز اچھے رجحانات اور روئے پیدا ہوں جو ملک کی ترقی اور قومی نصاب اچھی کو حاصل کرنے میں مددگار ثابت ہوں۔ چنانچہ مرکزی سطح پریشنل کوئٹہ آف ایجوکیشن ریزرچ اینڈ ٹریننگ اور سنٹرل بورڈ آف سکندری ایجوکیشن نے اس اسکیم کے مطابق دس سالہ تعلیم کے لیے نصاب اور دیگر تعلیمی سامان تیار کر لیا ہے۔ اور اس بورڈ کے ملحقہ اسکولوں میں اس اسکیم پر عمل بھی شروع ہو گیا ہے۔ چونکہ سنٹرل ایڈوائزری بورڈ آف ایجوکیشن نے اس اسکیم کو منظور کر لیا ہے اس لیے ملک کی مختلف ریاستیں بھی اپنے اپنے طور پر اسے عملی جامہ پہنانے کی کوشش کر رہی ہیں۔ اس کے بعد کی دو سالہ ہائر سکندری تعلیم کا مقصد یہ ہے کہ طلبہ کی بہت بڑی تعداد کو ان کی ذاتی صلاحیت کے مطابق مختلف قسم کی پیشہ ورانہ اور تکنیکی تربیت دی جائے تاکہ وہ ملک کی دولت کو بڑھانے کے کام میں عملی حصہ لے سکیں اور بلاوجہ اعلیٰ برل تعلیم حاصل کرنے کی کوشش میں وقت اور قوت ضائع نہ کریں۔ ایسے طالب علم جن میں نظری علوم کا شوق ہوگا ان کے لیے اس دوران برل تعلیم کا انتظام کیا جائے گا تاکہ وہ آئندہ اعلیٰ تعلیم کے بخوبی فائدہ اٹھا سکیں۔

تعلیم کی تیسری اور آخری منزل اعلیٰ تعلیم کی ہے یہ تعلیم جو عموماً ملک کے مختلف کاموں اور یونیورسٹیوں میں دی جاتی ہے اب تک یونیورسٹی کی پہلی ڈگری جسے پگڈگڈری کہتے ہیں ہائر سکندری امتحان پاس کرنے کے تین سال بعد اور انٹر میڈیٹ امتحان میں کامیابی حاصل کرنے کے دو سال بعد یعنی مجموعی طور پر چودہ سال کی تعلیم کو کامیابی کے ساتھ پورا کرنے پر دی جاتی ہے۔ لیکن مذکورہ بالا تین اسکیم (۱۰ + ۲ + ۳) کے مطابق اب اس سند کو حاصل کرنے کے لیے تعلیمی مدت میں ایک سال کا اضافہ کر دیا گیا یعنی چالیس

تو وہ جو اسکول کی باضابطہ تعلیم سے بالکل محروم رہے اور دوسرے وہ جو ابتدائی تعلیم کو مکمل کیے بغیر اسکول چھوڑ گئے اور جو پھر بہت پریشان کن حالت میں انہوں نے اسکول میں بیٹھا تھا، اسے بھی بھلا بیٹھے ہیں۔ اب اس بات پر زور دیا جا رہا ہے کہ جو بچے لازمی ابتدائی تعلیم کی عطا و تحکم کیے بغیر اسکول چھوڑ جاتے ہیں ان کے لیے بھی بے ضابطہ تعلیم کا انتظام کچھ اسی ہی طرح کیا جائے۔

۱۹۶۴ء میں مرکزی حکومت نے ایک تعلیمی کمیشن بنایا جس نے تعلیمی صورت حال کا پورا جائزہ لیا اور اس کے ہدایتی سفارشات پیش کیں۔ اس کمیشن کے رکن اکابر ماہرین تعلیم تھے اور اس کی صدارت شری کوٹھاری کر رہے تھے جس کے نام سے کمیشن جانا جاتا ہے کمیشن نے تحقیق کرنے، شہادت لینے اور تعلیمی مسائل پر غور کرنے اور نتائج پر پہنچنے میں دو سال صرف کیے۔ اس کی رپورٹ ۱۹۶۷ء میں سرکار کو وصول ہوئی اور اس نے اس کی سفارشات پر غور کرنے کے بعد توفی پالیسی کی تشکیل ۱۹۶۸ء میں کی۔ آزادی کے بعد اس پالیسی کی تشکیل تعلیمی اعتبار سے بڑا اہم قدم ہے کمیشن کی سفارشات کے بموجب تعلیم کا بڑا مقصد توفی پیش رفت کو فروغ دینا اور یہ احساس پیدا کرنا ہے کہ ہندوستان کے شہری ایک مشترک شہریت اور تمدن رکھتے ہیں۔ اور اس طرح توفی یک جہتی کو استوار کرنا ہے۔ اس پالیسی نے اس بات پر زور دیا کہ تعلیم کی نئے سرے سے تنظیم کی جائے۔ علاوہ بریں سائنس اور ٹکنالوجی اور اخلاقی اقدامات زندگی اور تعلیم کے درمیان ایک مضبوط رابطہ کے۔ تمام کو خاص اہمیت دی گئی۔ اس پالیسی کے اختیار کرنے کے بعد ملک میں تعلیم کی توجیس بڑے پیمانے پر ہوئی۔ جنگ اب ملک کی دہائی بستوں میں نوسے فی صد سے زیادہ ایسی ہیں جن کے ایک کلومیٹر کے اندر ابتدائی اسکول واقع ہیں۔ اس پالیسی کے تحت یہ بھی ملے پاپاک کہ ملک میں بیس تعلیم کا ڈھانچہ ۲+۲+۱۰ ہوگا۔ سائنس اور ریاضی کو لازمی مضامین قرار دیا جائیگا اور کام کے تجربے یا ورک اپیریٹس نے اہمیت حاصل کی۔ اعلیٰ تعلیم میں ترقی یافتہ مطالعے یا اینڈ و انس اسٹڈیز کے مراکز قائم ہوئے۔

ان کامیابیوں کے باوجود اس کا اعتراف کرنا پڑے گا کہ ۱۹۶۸ء کی پالیسی کو تفصیلی نفاذ کی شکل نہیں دی گئی جس میں اپنی نفاذ کی ذمہ داریوں کی صراحت کی جاتی۔ مالی اور تنظیمی تالیف کا سر و سامان ہوتا۔ اس کی وجہ سے معیار مقدار اخلاقیات اور مالی وسائل سے متعلق بہت سے مسائل جمع ہو گئے جنہوں نے بہت سی دشواریاں پیدا کر دیں۔

۱۹۸۵ء میں تعلیمی صورت حال کا چھپے جائزہ لیا گیا۔ ۱۹۸۵ء اور ۱۹۸۶ء کے درمیان حکومت کی طرف سے تین دستاویزیں ملک کے سامنے رکھی گئیں۔

پہلی دستاویز کا جو اگست ۱۹۸۵ء میں منظر عام پر آئی عنوان تھا۔ "تعلیم کا چیلنج" دوسری دستاویز کا نام تھا۔ تعلیم کے بارے میں توفی پالیسی ۱۹۸۶ء کی تیسری دستاویز جو دوسری دستاویز کی ایک طریقے سے ملکی تفصیل تھی۔ ملٹی پروگرام کہلائی۔

آخری دونوں دستاویزوں کو ملک کی پارلیمنٹ کی منظوری حاصل ہوئی پہلی دستاویز کی بڑی خوبی یہ ہے کہ اس میں ملک کی تعلیمی صورت حال کا نقشہ یہ کم و کاست ملک کے سامنے رکھ دیا اور یہ تجویز پیش کی کہ

سائنس، بھگور، انسٹی ٹیوٹ آف انٹریکچرل ریسرچ، نئی دہلی، آل انڈیا انسٹی ٹیوٹ آف میڈیکل ریسرچ، نئی دہلی، انڈین انسٹی ٹیوٹ آف مینا لوجی نئی دہلی، انڈین انسٹی ٹیوٹ آف مینا لوجی نئی دہلی، بی بی، مدراس، کمرش پور اور کان پور میں واقع ہیں۔

ہندوستان کے نظام تعلیم میں ڈگری دینے کا حق صرف یونیورسٹیوں کو یا ان اداروں کو حاصل ہے جنہیں یونیورسٹی گرانٹس کمیشن ایکٹ کی رو سے یونیورسٹی کا درجہ عطا کیا گیا ہے۔ لہذا اعلیٰ تکنیکی اور پیشہ ورانہ تعلیم بھی جس کی تشکیل پر ڈگری دی جاتی ہے یونیورسٹیوں کے دائرہ اختیار میں آتی ہے۔ آزادی کے بعد ملک میں ایسے اداروں کی تعداد میں قابل لحاظ اضافہ ہوا ہے۔ ان میں سے بعض ادارے ایسے بھی ہیں جن کی حیثیت مرکزی یا علاقائی ہے یعنی ان کا انتظام کسی ایک ریاست کے ذمہ نہیں ہے، بلکہ انہیں یا تو مرکزی حکومت چلاتی ہے یا کسی علاقہ کی کئی ریاستیں اجماعی طور پر ذمہ دار ہوتی ہیں۔ اس قسم کے اداروں میں منٹرل انسٹی ٹیوٹ آف انجینئرنگ اینڈ ٹیکنالوجی، منٹرل انسٹی ٹیوٹ آف انڈین ٹکنالوجی، منٹرل انسٹی ٹیوٹ آف انجینئرنگ، منٹرل انسٹی ٹیوٹ آف میڈیکل سائنس، منٹرل انسٹی ٹیوٹ آف انجینئرنگ، منٹرل انسٹی ٹیوٹ آف ایجوکیشن شامل ہیں، جو ملک کے مختلف حصوں میں قائم کیے گئے ہیں۔

اعلیٰ تعلیم میں ریسرچ یا تحقیق کا ایک خاص مقام ہے۔ اس غرض سے بعض اہم ادارے آزادی کے بعد وجود میں آئے ہیں اگر پہلے سے قائم تھے تو انہیں ترقی دی گئی ہے۔ سائنس کے میدان میں کونسل آف سائنٹفک اینڈ ٹکنالوجی ریسرچ اہم رول ادا کر رہی ہے۔ مرکزی حکومت نے سائنس کی مختلف شاخوں میں ریسرچ کو بڑھاوا دینے کے لیے ملک کے مختلف حصوں میں متعدد پیو ریسرچ قائم کی ہیں۔ تعلیمی ریسرچ کے لیے نیشنل کونسل آف ایجوکیشن ریسرچ اینڈ ٹکنالوجی کا وجود مل گیا ہے۔ بعض ریاستوں نے بھی اپنے اپنے تعلیمی مسائل میں ریسرچ کے لیے ادارے قائم کیے ہیں۔ اسی طرح انڈین کونسل آف سوشل سائنس ریسرچ اور انڈین کونسل آف ہسٹوریکل ریسرچ نام کے ادارے وجود میں آئے ہیں جو ملک کی متعلقہ شعبوں میں ریسرچ کے کام کو فروغ دے رہے ہیں۔

ہندوستان کے نظام تعلیم کا جو ذکر آ رہا ہے وہ باضابطہ تعلیم سے متعلق ہے جسے سرکاری طور پر تسلیم کیا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ تعلیم کی بعض اشاعت اور پہلو ہیں جنہیں نجی ادارے یا پرائیوٹ تنظیمیں بذات خود یا سرکاری امداد سے ترقی دے رہی ہیں۔ اس ضمن میں نرسری ایجوکیشن اور تعلیم باغیان خاص طور پر قابل ذکر ہیں نرسری ایجوکیشن کے میدان میں جو کام ہو رہا ہے وہ زیادہ تر شہروں تک محدود ہے۔ البتہ دیہات میں کہیں کہیں سوشل و غیر پور ڈکے زیر اہتمام بچوں اور عورتوں کی اطلاع دہیو ڈکے کے مراکز قائم کیے گئے ہیں۔ ان میں چھ سال سے کم عمر کے بچوں کی صحت اور تعلیم و تربیت کی ضرورتیں پوری کی جاتی ہیں پبل وائی کے پروگرام کے ذریعہ بچوں میں کھیل کود اور صحت و صفائی کی باتیں پیدل کرنے پر خاص توجہ دی جاتی ہے۔ اسی طرح تعلیم باغیان کے پروگرام میں اب زیادہ زور اس بات پر دیا جاتا ہے کہ لوگ پیداوار بڑھانے کے نئے طریقے اپنائیں اور اس سلسلہ میں جو معلومات ضروری ہیں ان کو حاصل کرنے کے لیے پڑھنا لکھنا سیکھیں۔ اس کے ساتھ ساتھ صحت و صفائی کی مادیں اور اچھے سماجی رویے اختیار کریں۔ بے ضابطہ تعلیم کے اس پروگرام میں دو قسم کے لوگ شامل ہیں۔ ایک

کر رہی ہیں۔ یہ ادارے گویا میدان جنگ بن گئے ہیں جہاں سیاسی اور دوسری پارٹیاں جن کو استادوں کی حمایت بھی حاصل ہے اُتر طاقت اور فوج کے پلے پھر رہی ہیں۔ اعلیٰ تعلیم کی داخل کار کردگی کا معیار بہت تنگ ہے۔ بیچ میں تعلیم چھوڑنے والوں اور امتحان میں ناکام ہونے والوں کی کل تعداد ۵۹ فی صد ہے۔ تحقیقی تعلیم میں آئی آئی نے بڑا اونچا معیار قائم کیا ہے لیکن ریاست کے بہت سے کالجوں کا معیار گر گیا ہے۔

”تعلیم کی قومی پالیسی ۱۹۸۶ء“ ایک چھوٹی سی ۲۹ صفحہ کی دستاویز ہے۔ اس میں ایک قومی نظام تعلیم کی تشکیل کی گئی ہے۔ مجددی امور کے تعلیم کو مساوات کا وسیع گردانا گیا ہے اور اس بات پر زور دیا گیا ہے کہ مختلف منازل میں تعلیم کی نئی تنظیم کی جائے۔ اس میں تکنیکی اور ٹیکنٹ کی تعلیم، وسائل، استادوں کی تربیت اور تعلیم کا بنیادی بندوبست ان سب امور کی طرف دھیان دیا گیا ہے۔ عجیبی پروگرام کی دستاویز میں ابتدائی طفولیت کی نگہ داری اور تعلیم، غیر رسمی تعلیم، آپریشن بلیک بورڈ، نوڈیا وڈیاے، تعلیم کا رخ دھندے کی طرف موڑنا، وارسٹیا یا آزاد یونیورسٹیوں کا کھولنا، فاصلے سے اور جزوقتی تعلیم، تکنیکی اور انتظامی ٹیکنٹ کی تعلیم، اسناد کا رشتہ ملازمتوں سے قطع کرنا، افرادی طاقت کے لیے منصوبہ بندی، تحقیق اور ثقہ مساوات کے لیے تعلیم، جس کا فائدہ عورتوں اور درج فرست ذاتوں، درج فرست تباہ اور دوسرے پس ماندہ طبقات اقلیتوں اور باہجوں کو مخصوص پہنچے گا۔ علاوہ بریں تعلیم باغان، جانے کے طریقے اور امتحان کی اصلاح، میڈیا اور تعلیمی ٹکنالوجی جو انوں اور ٹیکسٹوں ان سب امور سے بحث کی گئی ہے۔

آپریشن بلیک بورڈ کے بارے میں یہ صراحت ضروری ہے کہ یہاں بلیک بورڈ علمات ہے ایسے اسکولوں کی جو محفل عمارت میں چلتا ہے جہاں ضروری ساز و سامان فراہم ہوں اور جہاں استادوں کی ضروری تعداد موجود ہو۔ ایسا معلوم ہوتا ہے کہ آئین نے جو ہدایت کی تھی کہ ۱۹۶۰ء تک ۶ سے ۱۲ سال کی عمر کے سب بچے ابتدائی تعلیم حاصل کریں اور ۱۵ برس بدت تک ملک ۳۹ سال گزرنے کے باوجود ابھی تک نہیں پہنچا، اب یہ عزم مضمم کر لیا گیا ہے کہ اس بدت کو ۱۹۹۰ء تک ضرور حاصل کر لیا جائے۔

نوڈیا وڈیاے نئی تعلیمی پالیسی کا ایک اہم جزو ہے، ہر ضلع میں اس قسم کا ایک وڈیاے ہوگا جس میں ذہین ترین لڑکوں کو داخلہ ملے گا۔ اس میں اکثریت دیہات کے لڑکوں کی ہوگی۔ اسکول لڑکوں کی رہائش اور تعلیم کے اخراجات برداشت کرے گا۔ ان اسکولوں کے تصور پر ایک اعتراض کیا گیا ہے کہ ایک طرح کی اقلیت کو یہ فروغ دیں گے اور جو بچے یہاں تعلیم پائیں گے وہ عام سماج سے اپنے کو الگ سمجھیں گے۔ اس کی صفائی میں یہ کہا جاتا ہے کہ جہاں وسائل کافی ہوں اپنے لڑکوں کو چھانٹ کر ان پر زیادہ توجہ اور ذرائع صرف کرنا ملک کے حق میں ہوگا۔ یہ بات تاہم عمل نظر ہے کہ ضلع کے ایک اسکول کا اثرا باقی سینکڑوں اسکولوں پر کس طرح مرتب ہوگا۔ نئی پالیسی کی ایک اور خصوصیت یہ ہے کہ اس نے اپنی نگاہ دور تک ڈالی ہے اور یہ کوشش کی ہے کہ ایک سو برس بعد یہ ملک تعلیم کے ذریعہ ملک کی کاپیٹل کر دے اور اسے دنیا کے ترقی یافتہ ترین ملکوں کی صف

جو خرابیاں تعلیم میں راہ پائی ہیں۔ ان کو کس طرح دور کیا جائے اور تعلیم کو ملک کی ترقی کے لیے خصوصاً اسے انیسویں صدی میں اعتماد اور اختیار سے داخل ہونے کے لیے کس طرح استعمال کیا جائے۔ اپنے پیش نظر میں مرکزی وزیر تعلیم نے واضح الفاظ میں کہا کہ تنظیم خواہ کچھ بھی ہو، پالیسی کسی بھی عنوان پر مبنی ہو اور وسائل کچھ ہی ہوں، تعلیم کے نظام کی کامیابی یا ناکامی اس بات پر منحصر ہے کہ معاشرہ کس حد تک تعلیم کے لیے خود کو وقف کرنے کے لیے تیار ہے۔ اور جو لوگ کو تعلیم کے نظام میں شریک ہیں وہ کتنی مقصدیت اور استقامت کے ساتھ اس پر عمل پیرا ہوتے ہیں۔ انہوں نے یہ اجازت بھی کیا کہ گزشتہ دو دہائیوں میں تعلیم کی جو رفتار رہی ہے اس نے ان ترقیوں کا اعطاء نہیں کیا جن کا منصوبہ بنایا گیا تھا۔ اس کی بڑی وجہ یہ ہے کہ جو قدم تعلیم کی تنظیم نو کے لیے اٹھائے گئے اور جو وسائل اس کے لیے فراہم کیے گئے وہ ۱۹۶۸ء کی پالیسی کا ساتھ نہیں دے سکے۔ تعلیم کا مقصد ایک مامد معاشرہ کو ایک پیچھے چھوڑنے اور تازہ دم معاشرے میں تبدیل کرنا ہے اور اس کا بدت ترقی اور تبدیلی ہے۔ انسان کی تاریخ میں تعلیم ہی ہمیشہ بنیاد رہی ہے معاشرے کے ارتقاء کی روتوں، مدرن اور ملحد ہنر سے وابستہ صلاحیتوں کو فروغ دے کر تعلیم عوام کو طاقت اور فروغ بخشی ہے۔ اور ان کو اس لائق بناتی ہے کہ بدلتے ہوئے حالات کے مطابق خود کو ڈھال سکیں تعلیم کا خاص مقصد افرادی طاقت کا ارتقاء ہے۔ اگر تعلیم کی توسیع کے لیے ضروری قدم نہیں اٹھائے گئے تو اقتصادی لاپارگہی، علاقائی عدم توازن اور سماجی نا انصافی کی فیچ اور جوڑی بوجھائے گی جس کے نتیجے میں ایسے تناؤ پیدا ہوں گے جو سماج کے شیرازہ کو پھیر دیں گے۔ یہ بھی طے پایا کہ جو کئی تعلیمی پالیسی بنے وہ تعلیم کے لوازم کا تذکرہ، تصورات اور رجحانات کی ہی شکل میں نہ کرے بلکہ نفاذ اور عمل کا ایسا لائحہ عمل مرتب کرے جس میں افرادی تنظیمی، مادی اور مالی وسائل کی تصریح ہو۔ یہ بات اس وقت تک ہے کہ باوجود ہندوستان کی تعلیمی کوششوں کے عالمی بینک نے یہ تخمینہ لگا دیا ہے کہ ۲۰۰۰ء میں دنیا میں سب سے زیادہ ان پڑھ آبادی ہندوستان میں ہوگی یعنی ۱۵ اور ۱۲ سال کی عمر کے عالمی ان پڑھ ۵۳.۶۸ فی صدی ہندوستان میں ہوں گے جو تھے کل ہند تعلیمی جائزے ۱۹۷۸ء نے یہ بات ظاہر کی تھی کہ ہندوستان میں تقریباً ۹ فی صدی اسکول ایسے ہیں جن کی کوئی اپنی عمارت نہیں۔ ۵۸.۵ پرائمری اسکولوں کے پاس تختہ سیاہ موجود ہے۔ کھیل کے چھوٹے چھوٹے میدان صرف ۲۹.۶ اسکولوں کے پاس ہیں۔ اس نے اس طرف بھی اشارہ کیا کہ کل کی دسیاں جو کہ اطلاعی اعتبار سے متمول اور ٹکنالوجی کے اعتبار سے استوار ہوگی سیکھے گا ڈھنگ ہی بدل جائے گا۔ اس میں زور اس بات پر ہوگا کہ سیکھنے کی صلاحیت کو چھپا یا جائے۔ اس کے کسٹم کیا جائے۔ آئندہ میں حیاتی بار بار حاصل کی جائے والی تعلیم کا چلن ہوگا۔ چون کہ اب ہماری دنیا کو ماحولیاتی جوہری قیامتوں کا خطرہ ہے اس لیے مدرن کی تعلیم دینے کو اہمیت دی جائے گی۔ کیوں کہ صافیت، طبع، خاصانہ گیر وادار ہیں الانوائی غذاوتوں اور ماحول کی آلودگی کی ذمہ داری اور تداران کے مسئلہ گیر چنانچہ کہ اعلیٰ تعلیم کا معلق ہے جو سہولیات اس وقت تک دیا کی گئی ہیں وہ یونیورسٹی گراؤں کی پیش کے مبین ہے ہوئے معیار سے بہت کم ہیں۔ یونیورسٹی اور کالجوں میں ذات بات، علاقہ پرستی اور کنبہ پروری کی بیماریاں وبائی شکل اختیار

لحاظ سے ہندوستان دنیا میں تیسرے نمبر پر ہے۔ ان کی بدولت ملک نے وہ صنعتی اور زراعتی انقلاب برپا کیا جو بہت سے ترقی پذیر ممالک کے لیے قابل رشک ہے۔ نئی تعلیمی پالیسی جیسا کہ ہم دیکھ چکے ہیں عام تعلیمی معیار کو بلند کرنے کے لیے کوشاں ہے، سائنس اور ٹیکنالوجی کی فضیلت اور اہمیت کو اس نے صمیم قلب سے تسلیم کیا ہے۔ ریاضی اور سائنس کو اس نے ثانوی تعلیم میں صدر نشین بنا دیا ہے۔ کمپیوٹر کی تعلیم اب اسکول ہی سے دی جانے لگی ہے۔ امتحان کے فرسودہ طریقے میں اصلاح کی طرٹ اس پالیسی نے خصوصی ذہیان دیا ہے تعلیم کو افرادی اور اخلاقی طاقت کو استوار کرنے اور انصاف، مساوات اور قومی یک جہتی کو فروغ دینے کے لیے استعمال کیا جانے لگا۔ اگر مذکورہ پالیسی کا نفاذ صحیح طریقے سے ہوتا تو سماجی مداخلت کے ہوتا ہے اور تعلیمی اداروں کا نظم منظمی بھرے بغیر اور غیر شفقت استادوں کا ہونے پر ہر بچہ کا مہرور طالب علموں کے ذریعہ درجہ بدرجہ نہیں ہوتا تو قومی امید کی جاسکتی ہے کہ اکیسویں صدی جب طلوع ہوگی تو ہندوستان تعلیمی تہذیبی اخلاقی، صنعتی اور زرعی ترقی کی بہت سی منزلیں طے کر کے دنیا کے ترقی یافتہ ترین ممالک کی صف میں شامل ہو چکا ہوگا۔

میں کھڑا کر دے۔ اس پالیسی کی ایک خوبی یہ بھی ہے کہ اس نے جہاں تعلیم کی توسیع کا ذکر کیا ہے وہاں زور معیار کے ارتقاء پر بھی دیا ہے۔ ایک اور بات جو تعلیم کے معیار کو بڑھانے اور ایک طرح مساوات لانے میں مساوی ہوگی وہ وہ کرکریو لم (کریکٹ) بلایا گیا تھا ہے جو ملک بھر میں یکساں ہوگا اس کے علاوہ اس کی کھیل کھیل رگبی کھیل ہے کہ مقامی روایات اور عزائم کو بھی نصاب کے ذریعہ نشوونما ملے۔

قومی تعلیمی پالیسی کا چوتھا باب وقفہ ہے تعلیم کو اسی ڈھنگ سے ڈھانکنے کے لیے کہ اس کے ذریعہ تاہر اہری دور ہو۔ اس باب کو سات عنوانوں میں تقسیم کیا گیا ہے، جیسا کہ اوپر آچکا ہے۔ ایک اور خصوصیت نئی تعلیمی پالیسی کی یہ ہے کہ غیر رسمی اور نفاذ کے تعلیم کا اہتمام کیا گیا ہے۔ مراسلاتی نصاب اور درست یونیورسٹیوں کا قیام اس سلسلہ کی کریاں ہیں۔ یہ دیکھتے ہوئے کہ اساتذہ تعلیم کی مہارت کا سنگ بنیاد ہیں ان کی صلاحیتوں میں اضافہ کے لیے اداراتی انتظام رکھا گیا ہے۔ اخلاقی قدروں کو بھی وہ جگہ دی گئی ہے جس کی وہ ہمیشہ سے مستحق ہیں۔

مندرجہ بالا بیان سے یہ واضح ہوتا ہے کہ نئی تعلیمی پالیسی تعلیمی نظام کی اصلاح کے لیے ایک منجیدہ کوشش ہے اور اس کا مدعا یہ ہے کہ تعلیم کو افرادی طاقت کی جگہ ترقی کا ذریعہ بنایا جائے۔ دیکھنا یہ ہے کہ آیا مذکورہ تینوں دستاویزوں میں جو اہداف متعین کیے گئے ہیں۔ ان کے لیے مکمل ضروری وسائل فراہم کر بھی پاتا ہے یا نہیں۔ اکثر ایسا ہوا ہے کہ جب مالیاتی دشواری کی بنا پر بلان کے مرنے میں کمی کی گئی ہے۔ تو اس کا اثر تعلیم اور صحت پر پڑا ہے اور اہلی دوقوں سے افرادی طاقت بنتی ہے۔ توقع کی جانی چاہیے کہ کتنے ایسا نہ ہوگا۔ ایک دشواری راہ میں اور آتی ہے وہ یہ کہ مرکزی پالیسی ہر چند کہ وہ قومی پالیسی ہے ریاستی حکومتوں کے ہاتھ میں بسا اوقات وہ اہمیت کھو بیٹھتی ہے جو پالیسی بنانے والوں نے اس کو دی تھی۔ یہ بھی احساس ہوتا ہے کہ آخری دو دستاویزوں میں ان خرابیوں سے ہندوستان کو بڑھانے کی کوئی تفصیلی کوشش نہیں کی گئی ہے۔ جنہوں نے ہمارے تعلیمی نظام کو ماضی میں سوم اور ماؤٹ کیا تھا۔ مثلاً سماجی مداخلت، والدین کی بے اعتنائی، طلباء کی ضابطہ شکنی، اساتذہ کا تباہ اور یاد کرنے پر بھلنے پھرنے اور مل کرنے کے زیادہ زور، بعض جگہ نفل کی تبلیغ عادت اور جانب داری، اور تحقیق میں تنکار، یہ ساری باتیں ایسی ہیں جن میں سے ہر ایک کا مقابلہ کرنے کے لیے تفصیلی تدابیر سامنے آنی چاہیے تھیں۔ ان میں نئی تعلیمی پالیسی پیش رفت آمادہ اور آگے دیکھنے والی ہے لیکن ابھی تک بلنا ہمارے ان دشواریوں کا مقابلہ کرنے کا تفصیلی اہتمام نہیں کیا جو ہمارے تعلیمی خواہوں کو ماضی میں سمار کر رکھی ہیں امید کی جاتی ہے کہ اگر اب نفاذ ان ساری خرابیوں اور دشواریوں کو دور کرنے کی کوشش کریں گے جنہوں نے ماضی میں نظام تعلیم کو مروج کیا ہے۔ اور جس کی مہارت پہلی دستاویز یعنی "تعلیم کی جنونی" میں کی گئی ہے۔

نمائندہ سے قطع نظر ہندوستان نے آزادی کے پہلے چالیس سالوں کے اندر تعلیمی سہولتوں میں حیرت انگیز توسیع کی ہے۔ اس نے ایسے انجینئر ڈاکٹر اور سائنس دان بڑی تعداد میں پیدا کیے ہیں جن کی ایک محقول تعداد عالمی معیار کی ہے۔ کہا جاتا ہے کہ سائنس دانوں اور انجینئروں میں تعداد کے

جم غزالی

جغرافیہ

67	معاشی جغرافیہ	55	جغرافیہ
69	نقل و حمل کا جغرافیہ	58	آبادی کا جغرافیہ
70	ارضی شکلیات	59	انسانی جغرافیہ
71	بحریات	60	تاریخی جغرافیہ
72	جدید جغرافیائی تصورات	62	جہاتی جغرافیہ
75	جغرافیائی کھوج	63	زراعتی جغرافیہ
82	علاقائی منصوبہ بندی	64	سیاسی جغرافیہ
87	علم آب و ہوا	65	صنعتی جغرافیہ
88	فن نقشہ کشی	66	طبیعی جغرافیہ

جغرافیہ

جغرافیہ

قیاس آرائیوں کا پرمبروسہ کر لیا جاتا تھا۔ بعض اوقات ان کے قیاسات بھی حیرت انگیز بصیرت کے آئینہ دار دکھائی دیتے تھے۔ انھوں نے سطح زمین پر افقی اور عمودی فاصلے ناپ کر فن نقشہ کی داغ بیل ڈالی۔ انکشافات کے عظیم دور میں جو ۱۵۰۰ء سے شروع ہوتا ہے اس میں نے خوب ترقی کی۔ براعظمی حدود و مساحت کے ساتھ پیش کی جانے لگیں۔ دریائی تفصیلات زیادہ نمایاں ہو گئیں اور پہاڑوں کے قیاسی محل وقوع نے حقیقی و بیانیاتی بنیادیں حاصل کر لیں۔ بہتر معلومات کی روشنی میں اٹھارویں صدی عیسوی کے جغرافیہ دان ہیپسٹ زمین کی تفصیلات اور نباتات و حیوانات کی تقسیم کے بیانات کے علاوہ معاشی زندگی اور قومی مملکتوں کی سیاسی تنظیم کے تحت ہم نوبی خطوں کی تعریف و تحدید بھی پیش کرنے لگے۔

جدید جغرافیہ کا ارتقاء منظم سائنسی مضامین کی پیش کردہ معلومات کے ساتھ شروع ہوا۔ جغرافیہ کی تعریف دیگر سائنسی مضامین کی طرح محض موضوعاتی مواد سے نہیں کی جاسکتی۔ کرۂ ارض پر کسی بھی چیز کی تقسیم کا جغرافیائی طریق پر تفصیل معائنہ و مطالعہ کیا جاسکتا ہے۔ جغرافیہ درحقیقت مشاہدہ کا ایک ایسا طریقہ ہے جس سے میدان علم میں تین طرح کے مواد حاصل ہوتے ہیں؛ اولاً، اس کے ذریعہ کسی عمل کی نظری کارکردگی اور مخصوص ماحول کے مختلف مقامات پر اس کی حقیقی کارکردگی کے ایسے اختلافات سامنے آتے ہیں جن سے منظم سائنس کے میدانوں کی معلومات میں کافی اضافہ ہوجاتا ہے۔ دوم، اس کے ذریعہ منظم سائنسی مضامین کے پیش کردہ تصورات کی صحیح کی جانچ کرنی جاتی ہے سوم، مخصوص مقامات کے جدا جدا حالات کا حقیقی تجزیہ بھی اسی کے ذریعہ سامنے آتا ہے اور پالیسی کے تمام فیصلوں سے تعلق رکھنے والے مسائل کی وضاحت میں اس سے کافی مدد ملتی ہے۔

یہ عجیب اتفاق ہے کہ جدید جغرافیہ کے ابتدائی دور میں بیشتر جغرافیائی معلومات غیر جغرافیہ دانوں نے فراہم کی ہے۔ علم کے مختلف منظم میدانوں میں محققین جب مخصوص حالات کا تفصیلی مطالعہ کرتے ہیں تو اپنے نظریاتی تصورات کا اطلاق بھی کرتے جاتے ہیں اور تطبیق میں جغرافیائی پہلو ضرور موجود ہوتا ہے۔ ایک ماہر اقتصادیات جب کسی ملک کی معاشی حالت کا جائزہ لیتا ہے اور زرعی یا صنعتی پیداوار میں اضافہ کرنے کے طریقے پیش کرنا چاہتا ہے تو متعلقہ علاقہ کے محل وقوع، گروڈ پیش، خط و خال، طبیعی و ارضیاتی حالات، ذرائع حمل و نقل، آب و ہوا اور معاشی صورت حال کا باہمی رشتہ کے ساتھ مطالعہ کرتے وقت جغرافیہ دان ہی کی طرح

جغرافیہ درحقیقت انسان اور کرۂ ارض کے باہمی رشتوں کے مطالعہ کا نام ہے۔ اس مطالعہ میں جغرافیہ دان اپنے میدان علم کو محض دنیا کے خدو خال کی تصویروں اور نقشوں کے سطحی جائزہ تک ہی محدود نہیں رکھتا وہ انھیں دیکھ کر مشاہدات اور متعلقہ اعداد و شمار کی روشنی میں مکانی ترتیب قائم کرتا جاتا ہے۔ اس ضمن میں وہ مختلف عناصر پر نظر ڈالتا ہے؛ غلطی و ترقی کی تقسیم، طبیعی و ارضیاتی کیفیت، آب و ہوا، نباتات، حیوانات، معدنیات، زراعت، صنعت و حرفت، ذرائع حمل و نقل، درآمد برآمد، ملکی تقسیم، استفادہ، زمین اور کاروباری تنظیم کا مطالعہ کرتا ہے۔ ان کی مخصوص زمانی و مکانی حالات کے اسباب و نتائج پر نظر ڈالتا ہے؛ باہمی تالے پالے قائم کرتا ہے اور ان سب کے باہمی رشتہ و ربط کی بنیادوں پر مختلف علاقوں میں یکسانیت یا فرق کو نمایاں کر دیتا ہے۔

مکانی ترتیبوں کا جدا جدا مطالعہ کرنے کے بجائے اطراف و اکناف کے رشتہ کے ساتھ جائزہ لیا جاتا ہے۔ حقائق اسی طرح سامنے آتے ہیں مثلاً کے طور پر جدید آبادی کا جغرافیائی مطالعہ آئندہ پرمیش سے رابطہ کے ساتھ آئندہ اپروڈیٹل کا جائزہ، ہندوستان کے رشتہ سے ہندوستان کا مطالعہ براعظم ایشیا کے واسطے سے اور ایشیا کا مشاہدہ دنیا کی اہمیت ہی سے کیا جائے تو زیادہ درست اور قابل قبول ہوگا۔ کرۂ ارض پر ناقابل تسخیر قدرتی حد بندیوں آج بہت ہی کم دکھائی دیتی ہیں۔ اور انسان اپنی بڑھتی ہوئی دسترس کے ساتھ دنیا کی وقعت کو تسلیم کرنا چاہتا ہے۔ اس وسیع میدان کے مطالعہ کرنے والے جغرافیہ دان کا مقصد واضح، تحقیقی حقیقت پسندانہ اور تشریحی بے لاگ ہو تو حقائق اصل رنگ میں سامنے آجاتے ہیں۔

کرۂ ارض کے حالات مختلف طبیعی عوامل اور سماجی و معاشی عناصر سے متاثر ہو کر مختلف ادوار میں مختلف طور پر بدلتے رہتے ہیں۔ جغرافیائی مطالعہ مختلف مقامات کی یکسانیت اور عدم یکسانیت کی اہمیت کو وجہ و نتائج کے ساتھ واضح کر دیتا ہے۔ اصول کی یکسانیت اور عدم یکسانیت کی بنا پر کرۂ ارض مختلف خطوں میں بانٹا جاتا ہے۔ جدید بین اور دور و سطحی میں جغرافیہ دان مختلف ممالک کی خصوصیات کی وضاحت کر دیتے تھے لیکن اسباب و نتائج کے تعلق سے محض

ان کی ایسی لازمی خصوصیت کا جائزہ لینا چاہیے جو جغرافیہ اور کئی دوسرے سماجی مضامین کے باہمی ربط، علاقہ ارتباط کو ظاہر کرتا ہے۔ مکانی اختلافات کا اصول اقل الذکر سے ترتیب پاتا ہے اور مخصوص پہلو کے رُوح کی تخصیص موزوں الذکر سے کی جاتی ہے۔ جغرافیہ کا دیگر مضامین کے ساتھ یہ بین عمل اس کی سرشت میں موجود ہوتا ہے۔ جغرافیہ اپنے نظام کی قیود اور دیگر مضامین کے ارتقائی تقاضوں کی روشنی میں حامد ہونے والی بندشوں کا پابند نہیں ہوتا۔ اس کا اپنا خود اختیاری دائرہ ہے لیکن بنیادی طور پر اس کا ہر ریشہ دیگر سماجی علوم کی زمینوں سے طابست دکھائی دیتا ہے جیسا کہ شکل (الف) ظاہر کرتی ہے۔ اس میں بنائی ہوئی چار ذیلی شاخوں میں معاشی جغرافیہ نے سب سے زیادہ حصہ کی ہے حتیٰ کہ خود معاشی جغرافیہ کی ذیلی شاخیں نکل آئی ہیں۔ اس طرح بھی معاشیات کی جدید ذیلی شاخوں سے قریبی روابط اور مرکز سے وابستگی کا سلسلہ قائم ہو گیا ہے۔ اس قسم کے تعلق کو (شکل (ب) میں دکھایا گیا ہے۔

اسی طور پر جغرافیہ کی صرف دو شاخیں ہیں ایک طبیعی جغرافیہ، دوسرا انسانی جغرافیہ۔

(۱) طبیعی جغرافیہ کے تحت کرۃ الارض پر انسان کے طبیعی ماحول کا جائزہ لیا جاتا ہے۔ اس میں زمین کی تشکیل، ساحف اور حرکات کے مطالعہ کے علاوہ غفل، تری اور کرۃ ہوائی کے حالات و تغیرات کے اسباب و نتائج کے ساتھ تجربہ کیا جاتا ہے اور اس کو متن و مواد کی بنا پر مندرجہ ذیل شاخوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

(الف) علم شکلیات الارض (ب) علم آب و ہوا (ج) علم بحیرہ (د) حیاتیاتی جغرافیہ۔

(الف) علم شکلیات الارض سطحی خط وخال، پٹنائوں کی اقسام، دریاؤں، برف کے تودوں، پتھروں، جمیلوں اور آبشاروں کے پھیلاؤ کے مطالعہ کے علاوہ سطح زمین کے طبیعی و کیمیائی شکست و سختی کے عمل کا زمانی

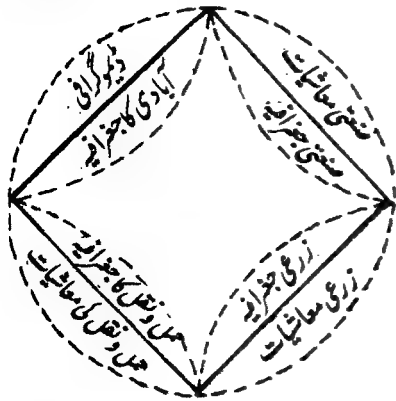
نظر آتا ہے۔ اسی طرح ایک صنعت کار اپنے کارخانہ کے مرکز کا انتخاب کرتے وقت یا کاروباری تنظیم کو بہتر بنانے کے مرکز پر ماحول کے جائزہ کے ساتھ خام مواد، مزدوروں کی فراہمی، مصنوعات کی منتقلی، خرید و فروخت اور بازاری کیفیت کو جغرافیہ داں ہی کی نظر سے دیکھتا ہے۔

جغرافیہ کا تعلق موسمیات، ارضیات، حیاتیات، نباتات، معاشیات، سیاسیات، سماجیات اور تاریخ کے علاوہ نفسیات، اور فلسفہ سے بھی ہے۔ جغرافیائی اعداد و شمار کو نقشوں میں پیش کرنے کے لیے علم پیمائش اور فن نقشہ کشی سے بھی مدد لینا پڑتی ہے۔ ماہرین جغرافیہ ان تمام شعبوں کے ماہرین سے حسب ضرورت استفادہ کرتے ہیں اور ہر درجہ میں ان ہی مختلف عناصر کی مکانی تقسیم و باہمی رشتہ کی وضاحت پیش کر دیتے ہیں۔

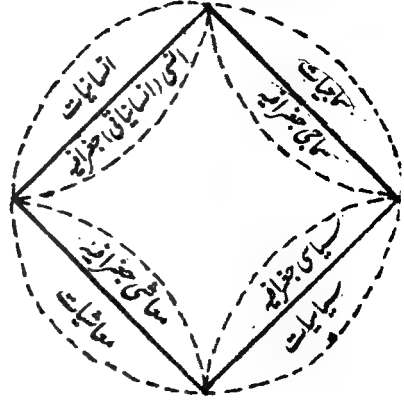
کئی زمانہ مکانی اختلافات کے نظریہ کو اہمیت دیتے ہوئے جغرافیہ کے متن و مواد کا باضابطہ تعین کیا جا رہا ہے۔ انسان دیگر مضامین کے مقابلہ میں جغرافیائی خصوصیات سے دانستہ اور نادانستہ دو فن طریقوں پر زیادہ قریبی تعلق رکھتا ہے۔ بحیثیت ایک سماجی علم کے جغرافیہ سماجی ماحول کی مکانی تحدید سے وابستہ ہے اور یہ علاقائی حدود میں تغیر پذیر قدرتی و سماجی عناصر کی ترتیب اسے بھی تعلق رکھتا ہے۔ اس طرح جغرافیہ سماجی اور طبیعی علوم کے مختلف گوشوں سے بہت قریب ہو جاتا ہے۔ جس کے نتیجہ میں اس کی کئی شاخیں سامنے آتی ہیں۔

جغرافیہ کی اس تعریف کی روشنی میں اسے اسی اور ذیلی شاخوں میں تقسیم کرنے کا کام کافی پیچیدگی اختیار کر لیتا ہے۔ لفظ ”جغرافیہ“ کے ساتھ مختلف اقسام میں فرق پیدا کرنے کے لیے طبیعی، انسانی اور زمانی جیسے صفات لگا دیے جاتے ہیں تاہم یہ ضروری ہے کہ ہجر اور منظم تقسیم کرتے وقت سماجی ماحول اور علاقائی ڈھانچہ میں تغیر پذیر عناصر کو ملحوظ و متمايز رکھا جائے۔

مبہنی ذیلی مضامین کی حقیقی نوعیت کو سمجھنے کے لیے سب سے پہلے



شکل (ب)



شکل (الف)

مکانی جائزہ اسباب و نتائج کے ساتھ لیتا ہے۔

پالیسی اور ملک کی صنعتی ترقی پر اس کا اثر کس طور پڑے گا۔
(د) حمل و نقل اور خرید و فروخت کا جغرافیہ، اس کے تحت مختلف علاقوں کے مختلف ذرائع حمل و نقل کی مناسب توسیع کے مسائل کی تشریح کے ساتھ راستوں کی اضافی گنجائش کے اسباب و نتائج کی وضاحت کی جاتی ہے اور بازاری مراکز کی خرید و فروخت کی حالت بندرگاہوں اور لشکرگاہوں کی اہمیت اور علاقائی معیشت پر ان سب کے اثرات کا ذکر کرتے ہوئے ترقی کی تہذیب پر پیش کی جاتی ہیں۔

(ی) تاریخی یا زمانی جغرافیہ، یہ تاریخی زمانوں کا طبعی اور انسانی جغرافیہ ہے۔ یہ نہ تاریخ کا جغرافیہ ہے نہ جغرافیہ کی تاریخ۔ اس کا خود اپنا الگ اور مکمل میدان ہے۔ اس کی کئی شاخیں کی جاسکتی ہیں اور ان کے تحت جغرافیائی حالات کے تاریخی واقعات پر اثرات، سیاسی اور انتظامی حدود کے تغیر و تبدل، مختلف زمانوں کی جغرافیائی تبدیلیاں اور جغرافیائی تحقیق و طرز فکر کی تاریخ بتائی جاتی ہے اور مختلف علاقوں کا مختلف زمانوں کا جغرافیہ بھی پیش کیا جاتا ہے۔

(۲) آبادی کا جغرافیہ، اس ضمن میں دنیا کے مختلف علاقوں پر آبادی کی خصوصیات، تحفظ والے پہلوؤں کو دیکھتے ہیں اور ان میں گنجائش کے امتیازات قائم کرنے والے عناصر کا جائزہ لیتے ہیں۔ ڈیمو گرافی میں آبادی کا مطالعہ کرتے وقت اس کی مختلف خصوصیات کے قیام کی رفتاروں اور میدانوں کی پیمائش و تعین کو مرکز توجہ بنایا جاتا ہے۔ اس کے دونوں میدانوں کے مطالعہ میں ایک فرق قائم ہو جاتا ہے۔ آبادی کے جغرافیہ میں انسانی تقسیم، تعداد کی کمی بیشی، ہجرت، جنسی تناسب، تعلیمی معیار، پیشوں، قوموں، مذہبوں اور نسلیوں کی تقسیم کے مطالعہ کے ساتھ ہی شہر کاری کا جائزہ بھی شامل ہے۔

(۳) ہسٹوریوں کا جغرافیہ، اس باب میں سطح زمین پر دیہی و بلدی بستیوں کے قیام و ترقی کے طریقوں میں مکانی اور زمانی اختلافات کا جائزہ لیتے ہیں۔ ہر بستی کی آباد کاری کا پسے والوں کے اصل وطن اور ان کے قدیم عادات و خصائل سے گہرا تعلق ہوتا ہے اس لیے بستیوں کے جغرافیہ کے تحت ان پہلوؤں کا سمجھنا بھی ضروری ہو جاتا ہے۔ ضمنی مطالعے بالعموم درج ذیل عنوانات کے تحت کیے جاتے ہیں۔

(الف) قیام اور ارتقاء، (ب) صوبیات، (ج) فرقے، (د) قومیں

(ی) مکانات کی اقسام، (ف) کاروباری صورت حال۔

(۴) بلدی جغرافیہ، اس کے تحت بلدی مقامات کے وجود میں آنے اور ترقی کرنے کا تذکرہ کیا جاتا ہے۔ ان کی مرکزی حیثیت پر روشنی ڈالنے والے گروہ پیش کے مقامات سے رابطہ کی صراحت بھی کرتے ہیں۔ اس مرحلہ میں طرز فکر کے چار اہم ضمنی میدان سامنے آجاتے ہیں۔

ایک میں بلدی مقامات کو منفرد بستاں سمجھ کر ان کے قیام، ماحول کی ترقی، داخلی ساخت، خارجی تعلقات اور تقابلی صورتوں کا جائزہ لیتے ہیں۔ دوسرے میں بلدی مقامات کو بذات خود اپنے مظاہر قدرت کا

(ب) علم آب و ہوا فضائی ترکیب، حرارت، تابانی، تبخیر، کش فتن و رطوبت، ابر آلودگی اور بارش کے حالات، نیز ہواؤں کے بہاؤ کی رفتار و سمت کے علاوہ بارش، برف باری، کھربا، اور طوفانی یا سکونی حالت کی مجموعی کیفیت کا مشاہدہ کرتا ہے۔ ایک صنف کے مشاہدہ کے نتائج آب و ہوا کے نام سے تبخیر کیے جاتے ہیں۔

(ج) علم آبی علاقوں کی وسعت، گہرائی، حرارت، کش فتن اور شوریت کے علاوہ بحری فرش کے اختلافات اور لہروں، موجوں اور روؤں کے ساتھ ہی مد و جزر وغیرہ کا مطالعہ کرتا ہے۔

(د) حیاتیاتی جغرافیہ کے ضمن میں فطری اور ترقی کے مختلف علاقوں میں نباتات و حیوانات کی مخصوص تقسیم کا مدلل تذکرہ ہوتا ہے۔ تفصیلی مطالعہ میں اس کا تعلق کئی جگہ نسلیات، انسانی جغرافیہ اور انسانیت وغیرہ سے ہوتا ہے۔

(۲) انسانی جغرافیہ کے تحت نہ صرف انسانی کاروبار اور جغرافیائی ماحول کے باہمی تعلق کی وضاحت کی جاتی ہے بلکہ انسانوں کے علاقائی اختلافات اور بین علاقائی تعلقات کا تجزیہ بھی ہوتا ہے۔ خاص طور سے اس امر کا مطالعہ کیا جاتا ہے کہ کس کس گٹھناوی میں ترقی اور تبدیلی سے اور حکومت و وقت کی پالیسی سے کس طرح کے جغرافیائی اختلافات مختلف ممالک میں رونما ہوتے ہیں۔ مطالعہ کے مختلف میدانوں کے پیش نظر اس کی مندرجہ ذیل شاخیں کی جاسکتی ہیں۔

(۱) معاشی جغرافیہ، اس کے تحت کمرۃ الارض کے مختلف علاقوں میں انسانی زندگی پر ناپاتی وغیرہ ناپاتی ماحول کے اثرات کی تشریح کی جاتی ہے۔ اس کی ذیلی شاخیں درج ذیل ہیں۔

(الف) زرعی جغرافیہ، اس میں علاقائی زراعت اور غذائی و تجارتی ضلوع کے بیان کے علاوہ زرعی مسائل و منصوبہ بندی کا تذکرہ ہوتا ہے اور آبادی کے تناسب سے غذائی اجناس کے وسائل کا مقام ہلکتے ہوئے بین علاقائی پیداوار میں فرق کا تجزیہ کیا جاتا ہے۔

(ب) فساخلی جغرافیہ، اس عنوان سے انسانی ماحول کی قدرتی دولت (زرعی، نباتاتی، حیوانی، معدنی اور بحری) کی علاقائی اور مقامی تقسیم کے جائزہ کے ساتھ افادیت اور استفادہ کا تذکرہ ہوتا ہے۔ اس دولت کے ذریعہ انسانی طلب کی تکمیل کی صراحت کی جاتی ہے اور یہ بتایا جاتا ہے کہ سماجی مقاصد کے حصول میں اس سے کس طرح مدد ملتی ہے۔ نیز ملک و قوم کی معیشت کی تنظیم کی وضاحت بھی کی جاتی ہے۔ اور ان کے فرق کے وسائل کے استعمال میں جو فتن علاقائی اور قومی سطح پر ہوتا ہے اسے واضح کیا جاتا ہے۔

(ج) صنعتی جغرافیہ، اس ضمن میں مختلف صنعتوں کے مسائل ان کی مکانی و زمانی تقسیم، محل وقوع کے اسباب اور صنعتی صورت حال کی خصوصیات کا منظر طور پر تجزیہ کیا جاتا ہے۔ ساتھ ہی صنعتوں کے موجودہ معیار مستقبل کی ترقی اور مرکزیت و لامرکزیت کے تعلق سے مناسب چھوڑ بھی پیش کی جاتی ہیں اور یہ بھی بتایا جاتا ہے کہ حکومت کی صنعتی

لیکن انسانی کاروبار کسی ناقابل تسخیر ماحول سے بھی متاثر ہو جاتے ہیں۔ اس صورت حال میں انسان اور ماحول کے باہمی رشتہ کا سطحی جائزہ لینے والے جغرافیہ دان بعض اوقات انیسویں صدی کے مفکرین کی طرح انسان کو خدائی قوتوں کا پابند یا ماحول کی پیداوار سمجھنے لگتے ہیں۔ بالفاظ مشاہدات اور تجربات کی مدد سے غیر انسانی جغرافیائی عوامل کے باہمی رشتے زیادہ واضح ہو جاتے ہیں۔ آج جغرافیائی مطالعہ میں مکانی تقسیم کے انوکھے پن کے بجائے باضابطگی پر زیادہ توجہ دی جا رہی ہے۔

سائنس کے مطالعہ کو جدیداً متعدد مضامین میں تقسیم کر دینے کے باوجود مفکرین اکثر یہی سمجھتے ہیں کہ بیسیوں مسائل مختلف مضامین کے تحت پیش کی ہوئی مربوط وضاحت ہی سے زیادہ اچھی طرح سمجھ میں آتے ہیں۔ یہاں جغرافیہ ہی ان کی اعانت کرتا ہے۔ ۱۹۶۰ء کے بعد مفکرین کے تصورات میں غیر معمولی تبدیلیاں آئیں اور مضنون جغرافیہ نے سائنس کے جدید حقیقیاتی میدان میں مکانی اور نظامی طرز فکر کے ساتھ ایک اہم اور وسیع مقام حاصل کر لیا۔ نتیجتاً پیچیدہ سے پیچیدہ جغرافیائی مسائل کا تجزیہ مستند اعداد و شمار کی روشنی میں کیا جانے لگا۔

جغرافیائی مطالعہ میں روایتی شکلوں، خانوں، نقوش اور ماڈلوں کے علاوہ اعداد و شمار کی صراحتیں، ترتیبی طریقوں سے پیش کردہ کی جائیں تو ابھی ہوئے جغرافیائی مسائل بھی آسانی سے حل نہیں ہو جاتے ہیں۔ طبیعی اور مصلی جغرافیہ کے اکثر پیچیدہ پہلو جدید آلات کے استعمال سے آسانی سے سلجھ جاتے ہیں۔

آبادی کا جغرافیہ

آبادی کا جغرافیہ انسانی جغرافیہ کی ایک شاخ ہے۔ اس نے سماجی علوم میں، جن میں آج بہت اہمیت حاصل ہے، مخصوص مقام حاصل کر لیا ہے اور جغرافیائی نقطہ نظر سے اس نے ایک معنوی مضون کی شکل اختیار کر لی ہے۔ جغرافیائی مطالعہ میں آبادی کی تقسیم کے نقشے پیش کرنے کا کام ایک اساسی کام سمجھا جاتا ہے۔ یہ نقشے مختلف علاقوں میں انسانی پھیلاؤ کے جملہ اعداد و شمار کی بنیادوں پر تیار کیے جاتے ہیں۔

سطح زمین پر آبادی کے پھیلاؤ کا حساب یوں تو قدیم زمانہ ہی سے ہوتا رہا ہے لیکن اس ضمن کی عددی بنیادیں مدت تک زیادہ عام نہ ہو سکیں۔ حقیقت بتاتی ہیں کہ جدید نوعیت کی مردم شماری کا سلسلہ اٹھارویں اور انیسویں صدی سے شروع ہوتا ہے۔ اس زمانے میں مغربی یورپ، کیلیڈا اور ریاست ہائے متحدہ امریکہ نے بنی باقاعدگی کے ساتھ آبادی کی تقسیم کا جائزہ لیا اور مختلف زمروں کے تحت ان کے صحیح اعداد و شمار پیش کیے۔ ہندوستان میں پہلی مستند اور قابل

ذمہ دار قرار دے کر ان کی تقسیم، وسعت اور ارتقار کا تذکرہ ہوتا ہے جس میں شہر کاری کے مسائل اور دیہی بلدی ماحیوں کو اجاگر کرتے ہیں۔ تیسرے میدان میں بلدی مقامات کا معاشی ماحول کے مرکز کی حیثیت سے جائزہ لیتے ہیں۔ چوتھے میدان میں بلدی استفادہ زمین یا ذرائع آمد و رفت اور عوامی مفادات کے حوالے سے منصوبہ بندی کے مسائل پر گہری نظر ڈالی جاتی ہے۔ اکثر جغرافیہ دان ان چاروں میدانوں کے مشاہدہ کو ایک ہی وسیع میدان میں پیش کر دیتے ہیں۔

(۵) طبی جغرافیہ : اس کے مطالعہ میں انسان اور ماحول کے رشتہ کو پیش نظر رکھتے ہوئے کثرت لفظ کے مختلف حصوں میں انسانی صحت کی کیفیت کا جائزہ لیا جاتا ہے اور مختلف امراض کے پھیلنے کے اسباب و نتائج بتائے جاتے ہیں۔ اس میدان فکر میں محققین نہ صرف جغرافیہ کی دیگر شاخوں سے بخوبی واقفیت حاصل کرتے ہیں بلکہ سماجیات، ڈیموگرافی اور طب سے بھی رشتہ جوڑتے ہیں۔

(۶) عسکری جغرافیہ : اس کے تحت طبی اور سیاسی جغرافیہ کے ان عنوانات پر روشنی ڈالی جاتی ہے جو فوجیوں کے لیے مشعل راہ کا کام کرتے ہیں۔

(۷) سیاسی جغرافیہ : یہ دنیا کی علاقائی تقسیم کے اعتبار سے سیاسی نظاموں سے وابستہ ہوتا ہے۔ اس کے تحت یہ بتایا جاتا ہے کہ ممالک کے مخصوص محل وقوع کے علاوہ دیگر کون کون سے طبیعی اور انسانی حالات ان کی خوش حالی یا پستی کے ذمہ دار ہوتے ہیں۔ انہیں حالات کے داخلی اور خارجی اثرات کا تجزیہ بھی کیا جاتا ہے۔

(۸) علاقائی جغرافیہ : اس کے تحت دنیا کا خطہ اداری مطالعہ ہوتا ہے۔ تفصیلات میں ہر خطہ کی ہم آہنگ صورت گیری اور انفرادیت کو اجاگر کرتے ہیں۔ مکانی رشتے کے مختلف پہلو دکھائے جاتے ہیں اور ہر خطہ سے تعلق رکھنے والے باشندوں کی زندگی اور رہائش کے مسائل کو پیش کیا جاتا ہے۔ علاقائی کشاکشوں اور باشندوں کے موسمی نقل مقام کے سماجی اور معاشی اثرات پر بھی روشنی ڈالی جاتی ہے علاقائی طرز فکر کے تحت سطح زمین کا خطہ بہ خطہ مشاہدہ ہوتا ہے، لیکن نظامی جغرافیہ کا تصور رکھنے والے مفکرین مکانی ترتیب قائم کرنے والے عناصر کو بہ اہمیت قرار دیتے ہیں۔ ۱۹۵۰ء کے بعد معیشتی ترقی کے باعث جدید تصورات و تنظیمات کے ساتھ ایجادات اور فنون بھی آسانی سے درجہ درجہ پہنچنے لگے۔ نتیجتاً علاقائی اختلافات کم اور مشابہتیں زیادہ ہوتی گئیں اور جغرافیائی میدان میں محققین نظامی طرز فکر کی طرف زیادہ مائل ہونے لگے۔

کثرت لفظ سماجی، معاشی اور سیاسی عوامل سے متاثر ہوتا ہے طبیعی اور حیاتیاتی عوامل بھی زمین کے خطہ و خال، آب و ہوا کے حالات اور نباتات کے پھیلاؤ میں زمانی و مکانی تبدیلیاں پیدا کرتے رہتے ہیں

قبول مردم شماری ۱۸۶۱ء میں ہوئی۔

افراد کا اضافہ ہو رہا ہے۔

اقوام متحدہ کے اعداد و شمار نے دنیا کی ۱۹۶۱ء کی جملہ آبادی ۳۷ کھرب (۳۰.۷ بلین) بتائی ہے۔ آج یہ چالیس کھرب (۴۰ بلین) سے زیادہ ہو گئی ہے۔ اضافہ کی رفتار ۲ فیصد سے کچھ زیادہ ہے۔ اس شرح سے ۲۰۰۰ء میں آبادی ۵۰ کھرب یعنی حالیہ آبادی کی تقریباً دوگنی ہو جائے گی۔ چین اور ہندوستان دنیا کے کثیر ترین آبادی والے ممالک ہیں اور ان کی آبادی بالترتیب ۸۰ کروڑ (۸۰۰ ملین) اور ۶۱۳ کروڑ (۶۱۳ ملین) ہے۔

کرۃ الارض پر آبادی کے پھیلاؤ اور اضافہ کی رفتار کا باضابطہ تجزیہ کرتے وقت انسان اور زمین کے باہمی تناسب کو اساسی مقام دیا جاتا ہے۔ وہ علاقہ جہاں زمین کی داخل و خارجی صلاحیتیں مقامی باشندوں کی احتیاجات کو پورا کرنے کے لیے قطعی کافی نہ پہلے حد تک گنجان علاقہ کہلاتا ہے۔ اس اضافی رشتوں کی بنیادوں پر کثیر آبادی، قلیل آبادی والے اور میجاری یا ستوازی آبادی کے علاقوں میں امتیاز کیا جاتا ہے۔

بستیوں کے جغرافیہ اور آبادی کے جغرافیہ میں بڑا قریبی تعلق دکھائی دیتا ہے۔ اقل الذکر باشندوں کے رہائشی رقبوں کے محل وقوع بتاتا ہے اور مکانات کے پھیلاؤ کی حدود متعین کرتا ہے۔ دورِ حاضر میں مخصوص بلدی مراکز پر آبادی کے اجتماع کے جدید میلانات، نئے نئے مسائل پیدا کر رہے ہیں۔ آج مدینت کاری صرف یورپ اور امریکہ تک ہی محدود نہیں ہے بلکہ قدیم زراعتی ممالک میں بھی کارفرما دکھائی دیتی ہے۔ آبادی کے غیر معمولی اور تیز رفتار اضافہ کو پیش نظر رکھتے ہوئے اکثر ممالک جغرافیہ کی اس شاخ کا طبیعی جغرافیہ سے رشتہ قائم کرنا ضروری سمجھنے لگے ہیں۔ دونوں کے باہمی رابطہ کو صحیح طور پر سمجھنے سمجھانے سے حتمی اندانی منصوبہ بندی کو کامیاب بنانے اور مناسب طبی امداد کے بروقت فراہم کرنے میں بڑی سہولت پیدا ہو جاتی ہے۔

انسانی جغرافیہ

اٹھارہویں صدی عیسوی کا دورِ علمِ جغرافیہ اور اس کے اصولوں کی ترقی کا ایک اہم دور تصور کیا جاتا ہے۔ اس صدی کے جغرافیہ دانوں میں سب سے زیادہ قابل ذکر ایمانوئل کانٹ (Immanuel Kant) ہے جس نے اس علم کو پانچ حصوں میں تقسیم کیا یعنی (۱) ریاضیاتی جغرافیہ جس میں نظام شمسی، زمین کی حالت اس کی شکل گردش وغیرہ پر روشنی ڈالی جاتی ہے، (۲) انسانی جغرافیہ جس میں انسان اس کے رہنے سہنے کے مقامات، رسم و رواج طور و طریق اور ان کے بیان کی تفصیل ہوتی ہے

آبادی کے جغرافیہ کے تحت آباد علاقوں میں بسنے والوں کی جملہ تعداد معلوم کی جاتی ہے اور ان کے نقل مقام کا جائزہ لیا جاتا ہے۔ ساتھ ہی ان کا بہ اعتبار عمر، جنس، ہوتا ہے، جنسی اور نسلی ساختوں کا جائزہ لیا جاتا ہے، تعلیمی حالت کی وضاحت ہوتی ہے، معاشی ذرائع دکھائے جاتے ہیں، روزی کمانے والوں کی درجہ بندی ہوتی ہے، آمدنی کے ذریعے قائم کیے جاتے ہیں۔ سکونتی اختلافات پر روشنی ڈالی جاتی ہے، مذہبی و نسائی گروہ قائم ہوتے ہیں، پیدائش اور موت کی رفتار دکھائی جاتی ہے اور شدت امراض کی علاقائی صورت حال کی وضاحت کرنے کے علاوہ زندگی کے کسی اور پہلوؤں کے بارے میں تفصیلی اعداد و شمار فراہم ہوتے ہیں۔

جغرافیہ داں آبادی کی تقسیم کے نمونوں کو نقشوں میں موثر طریقہ پر پیش کرنے کے مختلف ذرائع دریافت کرتا ہے۔ آبادی کی علاقائی تقسیم کا دیگر پہلوؤں سے تانا بانا قائم کرنا بھی اس کا کام ہے۔

آبادی کے جغرافیہ کے مطالعہ میں نقشوں کو اہم ترین آلہ کار سمجھا گیا ہے۔ ان میں آبادی کی Density کو بالعموم دو طریقوں سے دکھایا جاتا ہے۔ ایک سایہ اور رنگ کا طریقہ ہے، دوسرا نقطوں کا۔ ان دونوں طریقوں سے آبادی کی تقسیم کے بہت سے اختلافات کو نقشوں میں واضح کر دیا جاتا ہے۔ کرۃ الارض کی آبادی کی تقسیم کو ظاہر کرنے والے نقشوں پر نظر ڈالیں تو غیر مساوی تقسیم کا پہلو زیادہ نمایاں دکھائی دیتا ہے۔ بعض علاقوں کی آبادی فی مربع کلومیٹر ۱۰۰۰ سے زائد ہے تو بعض وسیع علاقے قطعی غیر آباد ہیں۔ دنیا میں آبادی کے زیادہ اجتماع کے دو اہم خطے دکھائی دیتے ہیں۔ ان میں فی مربع کلومیٹر گنجائیت بہت زیادہ ہے ایک خط یورپ کے مغربی ممالک، ریاست ہائے متحدہ امریکہ اور کینیڈا کے صنعتی ترقی کے علاقوں پر مشتمل ہے۔ دوسرا خط براعظم ایشیا کے جنوبی، جنوب مشرقی اور مشرقی حصوں میں پھیلا ہوا نظر آتا ہے۔ یہاں کا اہم پیشہ زراعت ہے۔

سطح زمین پر جگہ جگہ طبیعی اور معاشی حالات کے اختلافات کے باعث آبادی کی تقسیم بھی منتشر اور غیر مساوی دکھائی دیتی ہے۔ دنیا کے کسی علاقوں میں آبادی کے غیر معمولی اضافہ کا مسئلہ آج مفکرین کا مرکزِ توجہ بنا ہوا ہے۔ صنعتی انقلاب کے بعد سے اور خصوصاً گزشتہ ۳۰ سال کے عرصہ میں تو آبادی کچھ اتنی تیزی سے بڑھتی گئی ہے کہ براہ راست یا بالواسطہ، ہم سب ہی کی زندگی اس سے متاثر ہونے لگی ہے۔ اس کے برے اثرات ہر فرد پر پڑے ہیں۔ حالیہ غیر معمولی اضافہ نے اب "آبادی کے دھماکے" کی کیفیت پیدا کر دی ہے۔ دنیا میں اوسطاً ہر گھنٹہ میں کوئی دس ہزار بچے پیدا ہوتے ہیں۔ ان میں سے چار ہزار بھی جائیں تو چھ ہزار ضرور بچ رہتے ہیں اس حساب سے یہ بھی کہا جاسکتا ہے کہ دنیا کی آبادی میں روزمرہ ایک لاکھ چوبیس ہزار

دی راہ عمل اختیار کرتا ہے جو ماحول کے پیش نظر اپنے لیے بہتر سمجھتا ہے۔ بہر حال آخری فیصلہ انسان کا ہوتا ہے جو اپنے ماحول کا تاج پہنچانے کا کوئی کرہ نہیں دیتا۔ انسانی وجود سے انسانی دائرہ عمل اتنا وسیع ہو گیا ہے کہ اب دنیا کے تمام تر جغرافیہ دان ویلڈ ڈے بلاشے کے ہم خیال ہو گئے ہیں۔ اور خود انسان کو بہت ہی موثر جغرافیائی عمل تصور کرتے ہیں۔

ماحول پر انسان کی کامیابی، جو خطرناک حد تک بڑھ گئی ہے، اس نے انسانی جغرافیہ میں ایک نیا مکتب خیال پیدا کر دیا ہے، جو طبیعت سے یہ محسوس کرتا ہے کہ انسان مکنالوجی کی مدد سے ماحول کو بیباکانہ طور پر تباہ کر رہا ہے جس کی وجہ سے انسانی آبادی اور ماحول کا قدرتی توازن (Ecological Balance) دن بدن بگڑنا چلا جا رہا ہے۔

برطانیہ میں اس نقطہ نظر کے مؤید ڈی اے اسٹمپ (Dudley Stamp) امریکہ میں پرسن جیمس (Preston James) جرمنی میں کارل ٹرال (Carl Troll) اور روس میں گیراسیمو (Gerasimov)

ہیں۔ اور ان کے ہمنوا جغرافیہ دانوں کا یہ نقطہ نظر ہے کہ مکنالوجی کے استعمال سے جو ماحول کی تباہ کاریاں اور جغرافیائی تبدیلیاں واقع ہو رہی ہیں۔ وہ انسانی زندگی کو بر باد کر سکتی ہیں۔ اس لیے ان تبدیلیوں کو لانے سے پہلے ہمیں یہ دیکھ لینا چاہیے کہ قدرتی توازن د بگڑنے پائے۔ انسانی جغرافیہ کے اس نئے موڑ نے انسانی اور طبی جغرافیہ کے رشتہ کو دوبارہ جوڑنا اور استوار کرنا شروع کر دیا ہے۔

تاریخی جغرافیہ

یہ تاریخی زمانوں کا طبیعی اور انسانی جغرافیہ ہے لیکن معاشی یا سیاسی جغرافیہ کی طرح معنی مقام نہیں رکھتا۔ یہ نہ تاریخ کا جغرافیہ ہے نہ جغرافیہ کی تاریخ۔ اس کا خود اپنا ایک جلا گانہ جامع اور وسیع میدان ہے جسے کئی شاخوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ اسے زمانی جغرافیہ کے نام سے تعبیر کرنا بھی نامناسب نہ ہو گا۔

کہہ ارض پر عقلی اور تریکی فضائی غلاف کے حالات ہمیشہ یکساں نہیں رہتے۔ جوں جوں وقت گزرتا ہے طبیعت مناظر میں کچھ تغیرات ضرور نمایاں ہوتے جاتے ہیں۔ کہیں سمندری حصے خشکی میں تبدیل ہو جاتے ہیں تو کہیں بندریاں پستیوں کی شکل اختیار کر لیتی ہیں۔ کسی علاقہ کا ساحل بلند یا پست ہوتا رہتا ہے اور کسی پہاڑی سرزمین پر نئے نئے مناظر نمایاں ہوتے جاتے ہیں۔ کہیں جھیلیں خشک ہو جاتی ہیں اور کہیں تالاب تشکیل پا جاتے ہیں۔ کسی جگہ نئی بستیاں قائم ہوتی ہیں اور کہیں قدیم شہر نیست و نابود ہو جاتے ہیں۔ آب و ہوا کی بھی کیفیت اور مکانی تقسیم بھی آہستہ آہستہ بدلتی رہتی ہے نتیجتاً نباتاتی اور حیواناتی تقسیم متاثر ہو جاتی ہے اور انسانی کاروبار

(۳) سیاسی جغرافیہ میں سیاسی اصولوں اور ان کی تقسیم کے بارے میں بحث کی جاتی ہے (۲) معاشی جغرافیہ جس میں مختلف ممالک کی پیداواری حالت پر بحث ہوتی ہے۔ (۵) مذہبی جغرافیہ جس میں مذہبوں کی تقسیم کے بارے میں غور و خوض ہوتا ہے۔ کانٹ کے خیالات کے مطابق طبی جغرافیہ کے دو بڑے حصے کیے جاسکتے ہیں۔ اولاً اور بالعموم خشکی تری اور آب و ہوا اور دوم اور بالخصوص انسان، موسمی، نباتات اور معدنیات۔

انیسویں اور بیسویں صدی عیسوی جغرافیہ کی ترقی و ترویج کے خاص دور ہیں ان صدیوں میں بڑے بڑے جغرافیہ دان پیدا ہوئے ان میں الکونڈروان ہیملٹ (Alexandar Von Hambolat) ۱۷۶۹-۱۸۵۹ اور کارل رٹر (Karl Ritter) نے قدرت اور انسان کی اس سے ہم آہنگی کو مدلل طور پر سمجھانے کی کوشش کی اور انسانی جغرافیہ کی جانب زیادہ توجہ کی جب اولڈ نے اور رٹر نے اپنی مشہور تصانیف اسی زمانے میں لکھیں۔ چارلس ڈارون کے ابتدائی انواع (Origin of Species) کی اہمیت کو پیش نظر رکھتے ہوئے ہیملٹ نے اپنے اصول مدون کیے اور رٹر نے اس حقیقت کو تقویت دی کہ جس طرح انسان اپنے طبی ماحول کا غلام ہوتا ہے اسی طرح طبی ماحول انسان کے تابع ہوتا ہے۔ ان دونوں جغرافیہ دانوں بالخصوص رٹر نے اس بات پر زور دیا کہ انسان کی سماجی معاشی اور سیاسی زندگی میں طبی ماحول کی بڑی اہمیت ہے جس کو نظر انداز نہیں کیا جاسکتا۔

لیکن ہجر ریٹزل (Ratzel) کے بھی جغرافیہ دان نے اس حقیقت پر زیادہ زور نہیں دیا کہ زمین پر سب سے زیادہ اہمیت اور مرکزیت انسان کو حاصل ہے ریٹزل ہی وہ سب سے پہلا دانش داں ہے جس نے انسان کے تعلق سے جغرافیہ میں انسان اور انسانی مطالعے پر زور دیا ہے اور جغرافیہ کے اس نئے شعبہ کے لیے (Anthropo Geography) کا لفظ وضع کیا اس کے باوجود ریٹزل اس امر سے انکار نہیں کرتا کہ انسانی زندگی پر اس کے ماحول کا بہت گہرا اثر پڑتا ہے اس علم کے موجد ہونے اور اس کے قاعدہ مطالعے کی وجہ سے ریٹزل کو بڑی شہرت اور عظمت حاصل ہوئی۔ اس کی تصنیف "انسانی جغرافیہ" کی پہلی جلد ۱۸۸۲ء میں بڑی مقبول ہوئی اور اس کو علم جغرافیہ میں وہی مقام حاصل ہوا جو کہ پشیل (Paschel) کے تصنیف کردہ موضوع (Geo Morphology) کو حاصل ہوا تھا۔

ریٹزل نے جس انداز سے انسانی جغرافیہ کو پیش کیا ہے اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ انسان اپنے ماحول سے مجبور اور بے بس ہے۔ ریٹزل کے اس نقطہ نظر کو ان کی شاگردہ مس سمل (Miss Semple) نے بہت آگے بڑھایا اور ان کے ہمنواؤں میں ڈاکٹر ہیننگٹن (Henning ton) اور گریفیٹ ٹیلر (Griffith Taylor) خاص طور سے قابل ذکر ہیں۔ انسانی جغرافیہ کے اس نقطہ نظر کی بہت سخت مخالفت فرانس کے مشہور جغرافیہ دان ویڈال دے لا بلاش (Vidal De La Blache) اور ان کے شاگرد برونر (Brunet) نے کی۔ ان کا خیال یہ تھا کہ انسان اپنے ماحول کا غلام نہیں ہے بلکہ وہ مکنالوجی کی مدد سے امکانات کا جائزہ لیتا اور

وسیع اور بلند نہ کر پائیں گے۔ چنانچہ آج اس حاشائی شاخ علمیں تصوراتی دھانچے کا کافی بلند ہو گئے ہیں اور بحریاتی آلات بھی بہتر بننے لگے ہیں۔

تاریخی جغرافیہ کے تحقیقاتی میدان میں دور حاضر کے ہندوستانی مفکرین نے ماخذی مواد کی نوعیت، قدرتی و سماجی ماحول کے پہلوؤں، مکانی اختلافات اور علاقائی دھانچے کے مطالعہ کو بڑی اہمیت دی ہے۔

مذہبی اور ادنیٰ کتابوں، حکایتوں، قدیم نظموں، دواہوں، سفر ناموں اور فارسی و جغرافیہ کے قدیم نسخوں کے علاوہ آثار قدیمہ سوانح حیات، مال گزار کی یادداشتوں، جنگ و جدل کے تذکروں، مندروں، مسجدوں، کتبوں اور لائبریریوں پر کندہ کی ہوئی تحریروں اور ہر زمانے کے اندازہ سے بنائے ہوئے نقشوں کو تاریخی جغرافیہ کے ماخذ گردانا جاتا ہے۔

عہد کهن اور دور وسطیٰ میں جغرافیائی کتب اور نقشوں کی کمیابی کے باعث تاریخی جغرافیہ کے مطالعہ میں بڑی دشواریاں پیش آتی رہیں۔ قدیم مذہبی کتابوں میں ویدوں، شاستروں،

اپنشدوں (Upanishads) براہمن اور قرآن پاک کو اہم مقام حاصل ہے۔ ان میں جگہ جگہ جغرافیائی معلومات کو غیر جغرافیائی انداز میں پیش کیا گیا ہے۔ بڑا، دھنور، کنگھ، ہام، دھے، رنج، دھری، سرکار اور مظفر علی نے انھیں چھان چھان کر جغرافیائی مواد بچا کیا ہے۔ رامائن، مہا بھارت اور کالیڈاس کی تحریروں میں جگہ جگہ جغرافیائی جھلکیاں دکھائی دیتی ہیں۔ سفر ناموں کے فراہم کردہ مواد کو بھی تاریخی جغرافیہ کے مطالعہ میں بڑی اہمیت دی جاتی ہے۔ ہندوستان کے تعلق سے چینی سیاح ہیون سانگ و فافان اور عرب سیاح ابن بطوطہ و الہیرونی کے علاوہ سوہوہوں، سترپول اور اٹھارہویں صدی عیسوی کے کئی یورپی سیاحوں نے بڑی اہم جغرافیائی معلومات فراہم کی ہیں۔

عہد قدیم کے یونانی جغرافیہ دانوں نے اور دور وسطیٰ کے عرب مفکرین نے اپنے اپنے زمانوں کے جغرافیائی حالات کے تعلق سے متعدد معلوماتی کتابیں پیش کی ہیں۔ یونانیوں میں ڈیوڈورس ہیروڈوٹس، میگاسٹینس، ایرن، اسٹرابو، کوئنس، اسکوس، جسن، پلوٹارک، فرانکس، نیارکس، پلوینیس، پلاطینی و ثاملی اور عربوں میں ابن خردادبہ، ابن ہوقل، المسعودی، المقدسی، البیرونی، الادریسی، ابو الفضا اور ابن ناد نے ہندوستان کے جغرافیائی حالات کا مفصل جائزہ لیا ہے۔ ہندوستان کی بعض قدیم تاریخی کتابیں بھی تاریخی جغرافیہ کے کئی پہلوؤں پر روشنی ڈالتی ہیں۔ ان میں بیچ نامہ راجہ رتیپتی طبقات ناہری، خنجات التواریخ، تاریخ فرود شاہی، تاریخ رشیدی، اکبر نامہ اور مرثٹ احمدی کو بڑی اہمیت حاصل ہے۔ ہفت اقلیم معلومات الافاق، سفر نامہ مخلص اور چہار گلشن نے قدیم طبعی حالت کو بڑی

میں بھی کافی تبدیلیاں پیدا ہو جاتی ہیں۔ کڑھ ارض کے مختلف حصوں میں اس طرح سلسلہ تغیر کا زمانی و مکانی مطالعہ، تاریخی جغرافیہ ہی کے تحت کیا جاتا ہے۔ تحیرات کے اسباب و نتائج کا جائزہ لیا جاتا ہے۔ تغیر و تبدل کی رفتاروں کا اندازہ لگا کر آئندہ کے حالات کے متعلق پیش قیاسیاں بھی کر دی جاتی ہیں۔

تاریخی جغرافیہ کے تحت، کبھی جغرافیائی حالات سے مستثر ہونے والے تاریخی واردات کا تفصیلی جائزہ لیا جاتا ہے۔

جارج ایلم اسمتھ نے ۱۸۹۲ء میں ارض مقدس کے تاریخی جغرافیہ کے تحت، زمین اور تاریخی واقعات کے باہمی رشتہ کو بہت اچھی طرح واضح کیا ہے۔ تاریخ ہند بھی شہادت دیتی ہے کہ برما کے شمال و جنوب میں پھیلے ہوئے پہاڑوں نے فوجیوں اور عام باشندوں کی نقل و حرکت میں ہمیشہ رکاوٹیں ڈالی ہیں لیکن ایلاودی اور گنگا کی وادیوں نے بڑی سہولتیں پیش کی ہیں۔ قوسل، خیبر، بولان اور چچی کے دروں نے قرب و جوار کے تاریخی واقعات پر نمایاں اثر ڈالا ہے اور ہمالیہ کے سلسلوں نے تبت و ہندوستان کی جدا جدا تارکیں بنائی ہیں۔

نفعی اوقات تاریخی جغرافیہ کا مطالعہ کرنے والے سیاسی اور انتظامی علاقوں کے حدود اور وسعتوں کی زمانی تبدیلیوں پر نظر ڈالتے ہیں اور انہی کے زیر اثر جغرافیائی عوامل کی کارکردگی کی صراحت کرتے ہیں۔ ۱۸۸۱ء میں ای۔ اے فریمین نے یورپ کا تاریخی جغرافیہ، اسی زاویہ نگاہ سے پیش کیا۔

ایل۔ میرٹھ ۱۹۲۹ء میں بیرس سے شائع ہونے والا "مینول" بھی اسی تصور کا آئینہ دار ہے۔

کبھی تاریخی جغرافیہ کے تحت مختلف ممالک کے جغرافیہ دانوں کے بدلے ہوئے تصورات اور طرز فکر کے اختلافات کی وضاحت کی جاتی ہے تو کبھی جغرافیائی تحقیق و تفتیش کی مہات اور جدید انکشافات کی تاریخ پیش کر دی جاتی ہے۔ بین الاقوامی تعلقات کے مطالعہ کے سلسلہ میں "تاریخی جغرافیہ" کی اصطلاح کو سیاسی جغرافیہ ہی کے معنوں میں استعمال کر لیا جاتا ہے۔

یہ حقیقت بھی دلچسپی سے خالی نہیں ہے کہ جدید جغرافیہ کے میدان میں ہندوستانی مفکرین نے پہلے تاریخی جغرافیہ ہی کو زیادہ اہم کر لیا۔ اہل مغرب نے اپنے ذاتی مفاد و مقاصد کو پورا کرنے کے لیے اس میدان میں ہندوستانیوں کی وقتی طور پر ہمت افزائی کی، ساتھ ہی مقامی جغرافیہ دانوں کے جدید قومیت پرست عینق مطالعہ کو سہارا دیا اور تحقیقاتی جدوجہد کا نئی آگے بڑھ گئی۔ جب یہ دو دونوں جذبے سر ہو گئے تو تاریخی جغرافیہ کا مطالعہ بھی اپنا بلند مقام کھوٹھا، لیکن دور جدید میں تاریخ اور جغرافیہ دونوں مضمون کی بنیادیں مستحکم ہوئیں اور تاریخی جغرافیہ کے تحقیقاتی مطالعہ کو کچھ اہمیت دی جانے لگی۔ اب یہ صاف ظاہر ہو گیا ہے کہ دونوں اسی مضامین "تاریخی جغرافیہ" سے رشتہ جوڑے بغیر اپنے میدان فکر کو کسی صورت

تفصیلی معلومات کا حامل بھی نہیں ہو سکتا۔ صلاحیتیں ہر شخص کی محدود ہوتی ہیں اور انفرادی تحقیق کا زمانہ بھی مختصر ہی رہتا ہے اسی لیے ذیلی شاخوں کے جداگانہ دائروں میں مہارت حاصل کرنے کے لیے جدا جدا مفکرین کی ضرورت پر زیادہ زور دیا جانے لگا ہے۔ اس نئے رجحان نے نظامی (ترتیبی) جغرافیہ کو بڑی اہمیت دے دی ہے حیاتیاتی جغرافیہ اس نظامی جغرافیہ ہی کی ایک شاخ ہے۔ خود حیاتیاتی جغرافیہ ایک وسیع سائنس بن گیا ہے۔ اس کے تحت نباتات و حیوانات کے قدیم طرز کے جغرافیائی مطالعہ کی تفصیلات کو زیادہ روشن اور جامع شکل میں اسباب و علل کے ساتھ پیش کیا جانے لگا ہے۔ بالخصوص ماحولیاتی اور حیاتیاتی پہلوؤں پر حیاتیاتی جغرافیہ، اساسی مواد بکثرت فراہم کرتا ہے۔ لیکن غیر انسانی اجسام سے زیادہ تعلق رکھنے کے باعث ارتقائی میدان میں اس شاخ علم نے مقابلہ زیادہ ترتی نہیں کی ہے۔

سادہ الفاظ میں حیاتیاتی جغرافیہ کو جاندار اجسام کا جغرافیہ بھی کہا جاسکتا ہے۔ اس میں پودوں اور جانوروں کی اساسی تقسیم تطابق اور باہمی رابطہ کا جائزہ لیا جاتا ہے۔ اسی کے تحت حیاتی کرہ (Biosphere) کا عمیق مطالعہ کیا جاتا ہے۔ ماحولیاتی نظاموں حیاتیاتی جغرافیہ کے خطوں اور حلقوں کے تجربہ کے ساتھ نباتات و حیوانات کی منطقہ واری تقسیم اور حیاتیات (Biomes) پر نظر ڈالی جاتی ہے اور ان کے باہمی انحصار کو روشن کیا جاتا ہے۔ علم کی یہی شاخیں حیاتیاتی جغرافیہ کے میدان فکر کی حدود قائم کرتی ہیں۔

حیاتیاتی جغرافیہ کو دو ذیلی شاخوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ ایک شاخ نباتی جغرافیہ (Phyto Geography) یا پودوں کا جغرافیہ کہلاتی ہے۔ دوسری شاخ کو حیوانی جغرافیہ

یا جانوروں کے نام سے موسوم کیا جاتا ہے۔ لیکن عملاً حیاتیاتی جغرافیہ کا تعلق جانوروں کے مقابلہ میں پودوں کی دنیا سے زیادہ قریبی نظر آتا ہے۔ اس کا پہلا سبب تو یہ ہے کہ جانوروں کے وجود کا انحصار اساسی طور پر پودوں ہی پر ہوتا ہے دوسری وجہ یہ ہے کہ پودے اپنے ماحول سے بے حد متاثر ہوتے ہیں۔ جانوروں پر رد و پیش کا مقابلہ کم اثر ہوتا ہے۔ ان حقائق کے پیش نظر حیاتیاتی جغرافیہ کا مطالعہ کرنے والوں کی توجہ اکثر پودوں ہی پر زیادہ ہوتی ہے جانوران کی نظر میں ذیلی یا ثانوی اہمیت رکھتے ہیں۔

حیوانی جغرافیہ کا ارتقاء کچھ مختلف خطوط پر ہوا ہے۔ لیکن اس سے یہ نہ سمجھ لیا جائے کہ اس شاخ علم میں تحقیقاتی کام بھی کم ہوا ہے حقیقت اس کے خلاف ہے۔ اس میدان فکر میں بھی کافی تحقیق ہوئی ہے۔ ڈارون (Darwin) اور والیس (Wallace) کے اساسی مطالعوں سے رجحان ہمیشہ Richard Hasset کی تحقیقات

تفصیل سے پیش کیا ہے۔ پرائے حکمرانوں کے روزناموں، عدالتی سارکوں، سرگزشتوں سوانح غریبوں، نسب ناموں اور زمانوں، پروانوں میں بھی جگہ جگہ جغرافیائی مواد دکھائی دیتا ہے۔ اکبر نامہ، بابر نامہ، طبقات اکبری اور ترک جہانگیری کو اس اعتبار سے بڑی اہمیت حاصل ہے۔

مال گزاری اور زراعت سے تعلق رکھنے والے اعداد و شمار جو مغلیہ دور میں پہلی بار صحیح طور پر ترتیب دیے گئے، معاشی جغرافیہ کی قدیم تاریخ کو اجاگر کرتے ہیں۔ اس زمرہ میں آئین اکبری، غنیمت برادر، مظہر شاہ جہانی، چارچن برہمن، یادداشت بھگل بھاج دستور العمل، عالم گیری سیاسی نامہ اور دستور العمل شاہ جہانی کو اہم مقام حاصل ہے۔

سکندر تیمور، بابر اور اکبر کے جنگ و جدل کے تذکروں اور مختلف زمانوں کے تیار کیے ہوئے نقشوں سے بھی ہندوستان اور قرب و جوار کے علاقوں کے قدیم جغرافیائی حالات نظر کے سامنے آجاتے ہیں۔

ہندوستان میں تاریخی جغرافیہ کا مطالعہ کرنے والوں نے قدرتی و سماجی ماحول کا جائزہ لیتے ہوئے ارضی شکلیات کی تبدیلیوں آب و ہوا کے اختلافات اور درمیانی تہاذیب کے تغیرات کے علاوہ قوموں کے بدلتے ہوئے حالات، آبادی کے نقل مقام اور معاشی و بلدی جغرافیہ کی معلومات کو بڑی اہمیت دی ہے۔ مکائی اختلافات اور علاقائی ڈھانچوں پر نظر ڈالتے ہوئے ملک کی علاقائی تقسیم کے ساتھ مختلف زمانوں میں علاقائی کیفیت کا جائزہ لیا ہے اور مختلف زمانوں کے تاریخی جغرافیہ پر روشنی ڈالی ہے۔

حیاتیاتی جغرافیہ

حیاتیاتی جغرافیہ کا ارتقاء جغرافیائی معلومات میں آج تیز رفتاری سے اضافہ ہو رہا ہے اور

محققین ہر ماحول کے مظاہر قدرت کا مختلف پہلوؤں سے تفصیلی

جائزہ لینے لگے ہیں۔ میدان غور و فکر بہت وسیع ہے اس لیے جغرافیہ کو متعدد ذیلی شاخوں میں تقسیم کر دیا گیا ہے۔ اہم شاخوں کو جیومارفالوجی، علم آب و ہوا، معاشی جغرافیہ اور بلدی جغرافیہ جیسے ناموں سے موسوم کیا جانے لگا ہے۔ تقسیم اس لیے بھی ضروری ہے کہ ایک ہی مفکر جغرافیہ جیسے وسیع مضمون کے مختلف شعبوں کی

زراعتی جغرافیہ

انسان کی زندگی میں زراعت کو بڑا دخل ہے۔ دنیا کی آبادی کا ایک بہت بڑا حصہ اپنی روزی زراعت سے حاصل کرتا ہے۔ ہندوستان کی آبادی کا تقریباً سترہ صد حصہ زراعت پر منحصر ہے اس لیے اس بات کی ضرورت ہے کہ زراعتی جغرافیہ کا مفہوم اور مقصد واضح طور پر بیان کیا جائے اور ان (طبعی، معاشرتی سماجی اور تاریخی) عناصر پر روشنی ڈالی جائے جن کا زراعتی جغرافیہ سے تعلق ہے۔

زراعتی جغرافیہ میں روئے زمین پر مختلف اقسام کی فصلوں کی تقسیم اور ان کی پیداوار انواع و اقسام کے زراعتی نظام اور ان کے طریقے زراعتی پیداوار کی ویدیتی جاننے کے معیار اور ان کے اسباب اور زراعتی خطوں کا ذکر ہوتا ہے۔ انسان زمین کو زراعتی پیداوار کے لیے کس طور پر استعمال کرتا ہے اور قدرتی ماحول میں کیوں کر تبدیلی پیدا کرتا ہے یہ زراعتی جغرافیہ کا نفس مضمون ہے۔

بعض جغرافیہ دانوں کا خیال ہے کہ زراعتی جغرافیہ کا میدان کافی وسیع میدان ہے۔ اس میں ان پیشوں کو بھی شامل کرنا جاسکتے جن میں انسان اپنی زندگی جانوروں کے شکار پر گزارتا ہے یا جنگل میں انواع و اقسام کے پھل جمع کر کے اپنی زندگی بسر کرتا ہے یا مویشی پالنے اور ان سے دودھ، مکھن، پنیر، انڈے اور گوشت حاصل کرتا ہے اور ان کی تجارت کرتا ہے۔

انسان روئے زمین پر وہی زراعتی پیشہ اختیار کرتا ہے جو عام طور پر اس کے ماحول سے مطابقت رکھتا ہو۔ ہر فصل کی پیداوار کے لیے کچھ مخصوص جغرافیائی ماحول کی ضرورت ہوتی ہے اگر ماحول اس فصل کی پیداوار کے لیے پوری طرح سازگار ہو تو پیداوار اچھی ہوتی۔ سائنس اور ٹکنالوجی کی مدد سے انسان جغرافیائی ماحول میں ایک حد تک ترمیم کر سکتا ہے لیکن ایک بڑی حد تک اسے اپنے طبعی ماحول پر انحصار کرنا پڑتا ہے۔

بنیادی اعتبار سے روئے زمین پر فصلوں کی تقسیم پیداوار میں آب و ہوا، زمین کا شیب و فراز، مٹی کی ساخت اور بناوٹ کو کافی دخل ہے لیکن اس کے علاوہ سماجی، معاشرتی، اقتصادی اور تاریخی عناصر کو بھی بڑی اہمیت حاصل ہے۔ زمین کے مختلف حصوں میں فصلوں کی تقسیم کا کیا تناسب ہے اور ان کی کیا ترتیب ہے اس کو سمجھنے کے لیے اس علاقہ کے سماجی اور معاشرتی رجحان و ہاں کی تاریخ اور لوگوں کا میلان طبع

تک اور پھر دور حاضرہ کے پی۔ جی۔ ڈارنگٹن، ایملن جی۔ جی۔ سمپسن اور جے۔ زیڈ۔ یوسف کے نظریات تک سارے تصورات کو مدلل طور پر واضح کیا جا چکا ہے۔ ماہر جغرافیہ ایم۔ آئی۔ نیوبگن نے ۱۹۳۶ء میں پودوں اور جانوروں کے جغرافیہ پر ایک معیاری کتاب پیش کی۔ اسی طرح ایس۔ آر۔ ایبری نے نباتات کے تعلق سے بلند پایہ مواد فراہم کیا ان مفکرین کے مضامین میں بھی حیاتیاتی جغرافیہ کے حیوانی پہلو نظر انداز کیے ہوئے نظر آتے ہیں۔

حیاتیاتی جغرافیہ کا میدان و تفاعل اس ذیلی شاخ علم کی وسعت اور میدان فکر کی تجدید ہنوز واضح نہیں ہوئی ہے۔ مفکرین اس کے بیان و بیان کو پودوں اور جانوروں کے تفصیلی بیانات ہی تک محدود رکھتے ہیں لیکن بعض ان عنوانات کے علاوہ مٹی کے علم با گلیات (Pedology) اور اسی جغرافیہ کے کچھ اہم پہلوؤں پر بھی روشنی ڈالتے ہیں۔ مارگریٹ انڈرسن کے بیان کے مطابق حیاتیاتی جغرافیہ کے میدان میں انسان کے مطالعہ کو نظر انداز کر دینا کسی صورت بھی مناسب نہ ہوگا۔

یہ تسلیم کر لینے کے بعد کہ حیاتیاتی جغرافیہ کا میدان فکر جاندار اجسام کے مطالعہ سے تعلق رکھتا ہے ایک اور سوال سامنے آتا ہے وہ یہ کہ جغرافیہ دان کو اس کے مطالعہ کی ضرورت ہی کیوں پیش آتی ہے۔ جواب ظاہر ہے۔ اسی شاخ علم سے اسے حیاتیاتی مسائل کی تشریح و تفسیر میں مدد ملتی ہے، جانوروں اور پودوں پر ماحول کے اثرات کا پتہ چل جاتا ہے اور ان کے باہمی رابطے بھی اُجاگر ہو جاتے ہیں۔

علاوہ ازیں زرعی میدانوں میں استفادہ زمین گلہ بانی کے فروغ اور جنگلاتی دولت کی ادا دیت سے تعلق رکھنے والے مسائل کو سلجھانے میں بھی، حیاتیاتی جغرافیہ کی معلومات کو ایک اہم مقام حاصل ہوتا ہے۔ حالیہ تحقیقات سے یہ بھی ثابت ہو گیا ہے کہ نباتات کے گہرے مطالعہ سے معدنی ذخائر کے مقام کے تعین میں بھی بڑی مدد ملتی ہے۔ حیاتیاتی جغرافیہ کے کئی ایسے اطلاقی پہلو ہیں، جو علم کے میدانوں میں مفکرین کی بڑی اعانت کرتے ہیں غلط نہ ہوگا کہ حیاتیاتی جغرافیہ کے مفکرین اخیر میں یہ کہنا بھی غلط نہ ہوگا کہ حیاتیاتی جغرافیہ کے مفکرین قدرت کے ترتیب دیتے ہوئے میدانوں میں زندگی کو خوشگوار و پرسکون بنانے اور انسانی حیوانی احتیاجات کو فزادائی کے ساتھ پورا کرنے کے لیے اسی شاخ علم کے بنیادی اصولوں کے اطلاقی سے استفادہ کرتے ہیں۔ اپنی اصولوں کی روشنی میں وہ ماحول سے مطابقت رکھنے والے نئے رابطے بھی قائم کرتے ہیں اور ہمیں انھیں حیاتیاتی جغرافیہ کے مطالعہ کی انتہائی اہمیت کا پورا ثبوت مل جاتا ہے۔

طریقوں سے جس میں کمپیوٹر کی مدد بھی شامل ہوگی یہ دیکھنا ہوگا کہ کسی خط میں زراعتی پیداوار بڑھانے کے لیے کس عناصر پر زیادہ زور دیا جاسکتا ہے۔

سیاسی جغرافیہ

سطح زمین بہت سے ممالک یعنی سیاسی اکائیوں میں تقسیم ہوتی ہے۔ یہ اکائیاں کئی لحاظ سے ایک دوسرے سے مختلف ہیں۔ بعض چھوٹی ہیں، بعض بڑی، بعض کی آبادی کم ہے بعض کی زیادہ، بعض امیر ہیں بعض غریب، بعض خود مختار ریاستیں ہیں اور بعض محکوم ممالک، بعض طاقتور ہیں بعض کمزور۔

سیاسی جغرافیہ انہی سیاسی اکائیوں سے متعلق ہے اور اس کا کام یہ ہے کہ ان رشتوں اور تعلقات کا مطالعہ کرے، جو زمین اور ریاستوں کے درمیان اور پھر پس میں ریاستوں کے مابین پاتے جاتے ہیں۔ سیاسی جغرافیہ میں متحرک عناصر، انسان، خیالات اور جماعتی حرکات جوتے ہیں اور ساکن عناصر، چہ زمین کی مکانیت، اس کا محل وقوع اور اس کے مادی وسائل ہیں۔

تعارف مختلف مصنفین نے سیاسی جغرافیہ کی تعریف مختلف طور پر کی ہے۔ ان میں سے چند درج ذیل ہیں

”جغرافیہ کا وہ حصہ جو ریاستوں کی سرحدوں کا، ان کی اندرونی تقسیم اور ان کے مقبوضات کا جائزہ لیتا ہے“ (آکسفورڈ انگلش ڈکشنری)

”سیاسی جغرافیہ ریاست کے اندرونی اور بیرونی رشتوں پر توجہ مرکوز کرتا ہے۔ ایک تو وہ موجودہ جغرافیائی حالات پر دور حاضر کے سیاسی اقدامات کے اثرات کا مطالعہ کرتا ہے، دوسرے ان جغرافیائی عوامل کا جائزہ لیتا ہے، جو سیاسی صورت حال اور مسائل اور اقدامات کے پس پشت کار فرما ہوتے ہیں۔“ (یوولر ج)

”سیاسی جغرافیہ ریاستوں کا جغرافیہ ہے اور بین الاقوامی رشتوں کا جغرافیائی جوال پیش کرتا ہے“ (فان فاس برگ)

”سیاسی جغرافیہ کی اساس سیاسی علاقہ ہے“ (ڈول سی)

گذشتہ بیس سال کے عرصہ میں جن مصنفین نے سیاسی جغرافیہ کی تعریف بیان کی ہے۔ ان میں ہاؤنڈز، جیکس، بک ہولٹس، کیسپرین اور منگی کے نام خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔ لیکن غالباً

جاننا ضروری ہے۔ سائنس و ٹیکنالوجی کی ترقی کا معیار بھی فصلوں کی جغرافیائی تقسیم و پیداوار پر کافی اثر انداز ہوتا ہے۔ مثلاً گہیوں کے نئے بیج کی دریافت سے گہیوں کی پیداوار میں کئی گنا اضافہ ہو گیا ہے۔ اس کو ”سبز انقلاب“ کے نام سے موسوم کیا گیا ہے۔

ایک بڑا مسئلہ زراعتی جغرافیہ میں زراعت کی اقسام کا ہے یعنی زراعتی پیداوار سے کسان اپنی اور اپنے خاندان کی غذائی ضرورتوں کو پورا کرتا ہے یا اپنا تمام تر وقت ایسی فصلوں کی پیداوار میں خرچ کرتا ہے جن کو وہ صرف فروخت کر سکے۔ یا ایسی کمپنیاں قائم کرتا ہے جن کی مدد سے بڑے رقبوں میں یعنی سینکڑوں، ہزاروں ایکڑ میں کثرت جن کو امیٹس (Estates) کہتے ہیں صرف ایک ہی قسم کی فصل تجارتی نقطہ نظر سے پیدا کرتا ہے مثلاً زبر، روئی، کافی۔ پس زراعت کی مختلف شکلیں ہوتی ہیں اور زراعتی جغرافیہ میں

ایک اہم سوال یہ ہے کہ کسی خطے کی زراعتی اہلیت کا اندازہ باضابطہ طور پر ٹھیک ٹھیک کس طرح لگایا جاسکتا ہے اس اہلیت کا اندازہ لگانے کا ایک بڑا فائدہ یہ ہے کہ اس سے علی الترتیب زیادہ اور کم زراعتی اہلیت کے خطوں کا اندازہ صحیح طور پر ہو جاتا ہے۔ اور اگر اس کی مزید جانچ مختلف علاقے کے لوگوں کی غذائیت کے تناسب سے کی جائے تو بڑی حد تک صحیح طور پر اندازہ ہوگا کہ وہ کون سے علاقے ہیں جہاں غذائیت لوگوں میں کم پہنچ رہی ہے اور کس حد تک بتدریج کم زراعتی اہلیت والے خطوں کی اہلیت میں اضافہ کیا جاسکتا ہے۔

اس وقت دنیا کی آبادی تقریباً چار ارب ہے اور اندازہ ہے کہ تیس سال بعد تقریباً سات ارب تک پہنچ جائے گی بعض اندازہ کے مطابق یہ نو یا دس ارب ہوگی اور دنیہ کا وہ رقبہ جوئی اواقع مزروع ہے وہ دس فیصدی سے زیادہ نہیں ہے یعنی اعشاریہ بارہ ہیکڑ فی فٹس۔ دنیا کے اکثر حصوں میں زمین کی پیداوار اور انسانی غذا کے سلسلے میں جو سروسے گئے ہیں ان سے بہت چلتا ہے کہ اعشاریہ چار ہیکڑ اچھی زرخیز زمین مع آبپاشی کی سہولت میٹر ہو تو اتنا غلہ پیدا کر سکتی ہے جو ایک انسان کو ایک سال کے لیے کفیل ہو۔ برطانوی جغرافیہ داں ڈوٹلے اسٹیپ نے اعشاریہ چار ہیکڑ سے جو کیلریز حاصل ہوتی ہیں اس کو معیاری غذا کی اکائی کہہ کر

(Standard Nutrition Unit (UNO))

اس معیار کے مطابق یہ کافی ریاستہائے متحدہ امریکہ اور کینیڈا ۱ ہیکڑ آسٹریلیا میں ۲ ہیکڑ سے حاصل ہوتی ہے لیکن برطانیہ میں یہ اکائی صرف اعشاریہ چار ہندوستان میں ۰.۶ ہیکڑ جاپان میں ۰.۶ ہیکڑ اور مصر میں ۱.۶ ہیکڑ سے حاصل ہوتی ہے۔ ان اعداد و شمار سے بہت چلتا ہے کہ دنیا میں وہ علاقے جو زبر کا ہیں ان میں غذائی پیداوار پر بڑھانے کی کئی گنا تلاش ہے ضرورت اس بات کی ہے کہ دنیا کے زرعی اور زرعی پیداوار کے خطوں کا باضابطہ طور پر ٹھیک ٹھیک تعین کیا جائے اور اعداد و شمار کے نئے

ایک مضمون کی حیثیت سے اتنی ترقی کر لی ہے کہ اپنے لیے دنیا سے علم میں، ایک مخصوص جگہ بنائی ہے۔

افادیت سیاسی جغرافیہ انسانی تنظیم کی جغرافیائی بنیادوں سے اور اس تنظیم کے جغرافیائی اثرات سے آگاہی پیدا کرتا ہے۔ اس علم ذریعہ جو متون کی پالیسی کا، ان تمام منازل پر جائزہ لیا جاسکتا ہے جہاں وہ جغرافیہ سے متعلق ہوتی ہیں۔ اور اس جائزے کی بنیاد پر معقول مشورہ پیش کیا جاسکتا ہے۔ اس میں کوئی شبہ نہیں کہ سیاسی جغرافیہ کے مطالعہ سے دو سب سے مضامین کے لوگ بھی استفادہ کر سکتے ہیں اور خود جغرافیہ کی مختلف شاخوں کے طالب علم جوئی الوقت عموماً الگ الگ خانوں میں بٹے ہوئے ہیں، سیاسی جغرافیہ کے مطالعہ کے میدان میں ایک دوسرے کے قریب آ سکتے ہیں۔

صنعتی جغرافیہ

علم جغرافیہ میں معاشی جغرافیہ کا شعبہ نہایت ہی اہم ہے اور اس کا میدان بہت وسیع ہے۔ آج کل جب کہ تجارت، دولت اور ترقی کی سب سے بڑی علامت ہے، اس موضوع کی اہمیت اور بھی بڑھ جاتی ہے اس لیے معاشی جغرافیہ کے مطالعہ اور سہولت کی خاطر اس کے تین حصے کر دیئے ہیں یعنی زرعی جغرافیہ تجارتی جغرافیہ اور صنعتی جغرافیہ موجودہ زمانہ میں صنعتی جغرافیہ ہماری توجہ کا مرکز بن گیا ہے۔

صنعتی جغرافیہ کا وہ شعبہ ہے جس میں زمین معاشی جغرافیہ کے حاصل ہونے والی معدنیات

کی تقسیم پیداوار کے مسئلے اور صنعتوں کا محل وقوع و صنعتی پیداوار کی فروخت و نکاسی کے امور شامل ہیں، جن کا مطالعہ معاشی و معاشرتی حالات کے پیش نظر کیا جاتا ہے اس میں یہ بات بھی زیر بحث ہوتی ہے کہ کس ملک کے مخصوص جغرافیائی حالات میں وہاں کے صنعتی وسائل کو کیوں کر اعلیٰ پیمانے پر استعمال میں لایا جاسکتا ہے۔ علاوہ ازیں کسی ملک کی خام دھاتوں توانائی کے ذرائع اور ان کی تقسیم سے متعلق مسائل کا مطالعہ بھی صنعتی جغرافیہ کا ایک اہم مقصد ہے۔

اگر معاشی جغرافیہ، طبعی ماحول اور معاشی سرگرمیوں کے گہرے تعلق کو ظاہر کرتا ہے، جس پر انسانی زندگی کا دار و مدار ہے تو صنعتی جغرافیہ کو پیداوار کا جغرافیہ کہا جاتا ہے، جو دراصل قدرتی پیداوار اور اس سے تیار شدہ صنعتی مال کے تدریجی تعلقات کو سمجھانے کی کوشش کرتا ہے صنعتیں، جو قدرتی

سب سے جامع تعریف وہ ہے جو ہارٹ شورن نے ۱۹۵۴ء میں پیش کی تھی اور جس کے مطابق سیاسی جغرافیہ، ان علاقائی اختلافات اور مماثلات کا مطالعہ ہے، جن کا کردار سیاسی ہے اور جو بہر حال کسی علاقے کے تمام اختلافات اور مماثلات کی مجموعی تصویر کا ایک جزو ہوتے ہیں۔ اس تعریف کی کوئی یہ ہے کہ یہ سیاسی جغرافیہ کی جڑیں سیاسیات یا عمرانیات میں نہیں، بلکہ جغرافیہ میں دیکھتا ہے اور اسے کل جغرافیہ کے سیاق میں پیش کرتا ہے۔

محتویات انسانی جغرافیہ کی تین شاخیں ہیں اور یہ تین شاخیں علی الترتیب انسان کی تین بنیادی ضروریات یعنی غذا، پناہ گاہ اور تنظیم سے متعلق ہیں۔ سیاسی جغرافیہ داں ایک طرف ڈیپاسی فیصلوں اور اقدامات میں جغرافیائی عناصر کی کارفرمائی کا مطالعہ کرتے ہیں اور دوسری طرف سیاسی فیصلوں اور اقدامات کے جغرافیائی اثرات کا جائزہ لیتے ہیں۔

تاریخ سیاسی جغرافیہ کی جڑیں باقی میں بہت دور تک پائی جاتی ہیں قدیم یونانی علماء، ہیرودوٹس، اقلاطون، اسٹرابو، پلینی، بطلمیوس وغیرہ کے یہاں اس مضمون سے متعلق اشارے ملتے ہیں۔ امینول کانٹ نے اٹھارہویں صدی میں سیاسی جغرافیہ کے میدان کی پہلی وضاحت کی۔ اس کے بعد جرمنی میں کچھ لوگوں نے اس مضمون کی طرف توجہ دی، جن میں فریڈرک ریزل (Fredrick RETZEL)

کا نام پیش پیش ہے ریزل نے ۱۸۹۷ء میں (Political Geography) نام کی ایک کتاب شائع کی جو سیاسی جغرافیہ کی پہلی باقاعدہ کتاب تھی اس کتاب میں اس نے ڈارون کے بتائے ہوئے اصولوں کی بنیاد پر کے نقطہ نظر کی ترویج کی۔

دوسری جنگ عظیم تک اس مضمون کی طرف کوئی خاص توجہ نہیں دی گئی، تاہم اس عرصہ میں سیاسی جغرافیہ کو آگے بڑھانے والوں میں کئی نام قابل ذکر ہیں۔ مثلاً برطانیہ میں ہالفرد میکینڈر (Halford Mackinder) اور جیمس فیئرگریو (James Fairgrieve)

ریاست ہائے متحدہ میں عیسایہ بومین (Isaiah Boman) ریاست ہائے متحدہ میں عیسایہ بومین (Isaiah Boman) ریاست ہائے متحدہ میں عیسایہ بومین (Isaiah Boman)

ریاست ہائے متحدہ میں عیسایہ بومین (Isaiah Boman) ریاست ہائے متحدہ میں عیسایہ بومین (Isaiah Boman) ریاست ہائے متحدہ میں عیسایہ بومین (Isaiah Boman)

ریاست ہائے متحدہ میں عیسایہ بومین (Isaiah Boman) ریاست ہائے متحدہ میں عیسایہ بومین (Isaiah Boman) ریاست ہائے متحدہ میں عیسایہ بومین (Isaiah Boman)

ریاست ہائے متحدہ میں عیسایہ بومین (Isaiah Boman) ریاست ہائے متحدہ میں عیسایہ بومین (Isaiah Boman) ریاست ہائے متحدہ میں عیسایہ بومین (Isaiah Boman)

پہلی بڑی جنگ سے پیشتر اپنے خاص قدرتی ذرائع کی وجہ سے ہندوستان میں عملی طور پر روٹی اور پٹن سن ہی دو ہی صنعتیں تھیں لیکن جنگ کے دوران امتیازی تحفظ کی پالیسی کے زیر اثر روٹی، پٹن سن، لوہا، فولاد اور کاغذ کی صنعتوں کو خوب فروغ حاصل ہوا۔ اس کے علاوہ دوسری صنعتوں کی پیداوار میں بھی خاطر خواہ اضافہ ہوا۔ دوسری بڑی جنگ کے بعد کونسی کے منصوبی پھیلاؤ اور اشیاء کی کمی کے حالات کے باعث ہندوستان کی صنعتی ترقی کی راہ میں ایک نئے باب کا اضافہ ہوا۔ اچھے پیمانے پر ترقی یافتہ صنعتوں نے ترقی کی فنی منزلیں طے کیں اور اسی زمانے میں کئی صنعتوں کی بیدارش ہوئی۔ جن میں ریلوے انجن، موٹر کاریں، جہاز سازی، ٹیڑھا بننے کی مشین وغیرہ قابل ذکر ہیں۔ حالیہ زمانے میں پچھلے سالہ منصوبوں کے تحت ہندوستان میں زبردست صنعتی ترقی ہوئی ہے۔ پہلے سے موجود صنعتوں کی توسیع کے علاوہ کئی بنیادی اور اہل سرمایہ جیسے لوہے اور فولاد، کیمیاوی کھاد، بھاری برقی، بھاری مشین آلات کی صنعتوں کا قیام عمل میں آیا۔ صنعتوں کی تیز تر ترقی اور مختلف قسم کی صنعتوں کے قیام کی وجہ سے پچھلے دس برسوں کو ہندوستان میں صنعتی انقلاب کے آغاز کا دور کہا جاتے تو بہتر ہوگا۔

صنعتی ترویج کی ابتداء میں ان مقامات کو زیادہ اہمیت تھی جہاں خام اشیاء اور قریب میں کونسلے کی کانیں پائی جاتی تھیں اس لیے اس زمانے میں بیشتر صنعتیں ایسے مقامات میں قائم کی گئیں جہاں یہ دستیاب تھے۔ لیکن بعد میں برقیاتی قوت کی دریافت نے کونسلے کی کانوں کے مقامات کے علاوہ ان علاقوں میں بھی جہاں صرف خام اشیاء میسر تھیں، صنعتوں کی بنیاد رکھنے میں بڑی مدد دی۔ پس لوہا، کونسلے، برقیاتی قوت، مزدور پیشہ جاعت کی دستیابی اور نقل و حمل کی سہولتیں کسی بڑی مشینی پیداوار یا صنعتی پیداوار کے قیام کے لیے فیصلہ کن ثابت ہوتی ہیں۔ لہذا صنعتی جغرافیہ کے مطالعہ میں صنعتوں کی تقسیم، ان کا جغرافیائی محل وقوع، معدنیات کی بنیاد، زرعی بنیاد اور جنگلاتی پیداوار کی بنیاد پر قائم کی گئی صنعتیں، چھوٹے پیمانے کی صنعتیں اور دیہی صنعتیں شامل ہیں۔ ان شعبہ میں خاص رچان خطہ واری بنیاد پر صنعتوں کا اجتماعی طور پر یا بھری حالت میں پائے جانے کا تجربہ ہے۔

طبعی جغرافیہ

جغرافیہ کی اہم ترین شاخوں میں سے ایک شاخ طبعی جغرافیہ ہے۔

وسائل کو موثر طریقے پر صنعتی مال میں بدل دیتی ہیں اور جن کا استعمال زمانے کے حالات کے ساتھ ناکریر ہے۔ ان کا مطالعہ بھی صنعتی جغرافیہ میں کیا جاتا ہے اس لیے اسے اطلالی معاشی جغرافیہ بھی کہا جاتا ہے۔

اس میں شک نہیں کہ صنعتی جغرافیہ طبعی عناصر کی بنیادی اہمیت کو تسلیم کرتا ہے لیکن ہم کو یہ نہیں فراموش کر لینا چاہیے کہ صرف یہی عناصر صنعتی امور کو متاثر کرتے ہیں بلکہ سیاسی امور جیسے جنگ، محصول، درآمد یا برآمد اور حکومتی نظام بھی یکساں طور پر اہم مانے جاتے ہیں۔ اس لیے برطانیہ اور ممالک متحدہ امریکہ میں جنگ کی ضروریات کا لحاظ رکھتے ہوئے اور تحفظی محصول (Protective Tariff) کے مد نظر کئی نئی صنعتوں کا قیام عمل میں آیا۔ اسی طرح دوسرے ممالک جیسے، جرمنی، اٹلی اور سویت یونین کی موجودہ حکومتوں نے بھی بدلتے ہوئے حالات کے ساتھ ساتھ کئی نئی صنعتوں کی ایجاد کی۔ لہذا تمام تبدیلیوں اور صنعتوں کی بڑھتی ہوئی اہمیت کا خیال کرتے ہوئے، دور جدید میں صنعتی جغرافیہ کا مطالعہ نہایت ضروری ہو گیا ہے۔

آج دنیا کے تمام ممالک اپنے معیار زندگی کو اونچا کرنے کے لیے کوشاں ہیں۔ اس لیے وہ سائنس اور ٹیکنالوجی کی معلومات کو مختلف معاشی سرگرمیوں کے شعبوں میں لگانے کے لیے سرگرم ہیں۔ یہاں یہ کہنا نامناسب نہ ہوگا کہ اٹھارویں صدی میں جب سے یورپ میں صنعتی انقلاب (Industrial Revolution) شروع ہوا، تب ہی سے سائنس اور صنعت کا چولی دامن کا ساتھ چلا آتا ہے۔

اگر سائنس کی بدولت نئی ایجادیں اور نئے طریقے دستیاب نہ ہوتے تو صنعتی ترقی نہ ہوا پاتی۔ ان ہی طریقوں کے استعمال سے توجہ دہش ابھر رہی ہے وہ دراصل صنعتی ترویج (Industrialization) ہے۔ برطانیہ عظمیٰ وہ پہلا ملک ہے جہاں زراعت اور تجارت کی معیشت کو صنعت میں بدل دیا گیا ہے۔ صنعت و حرفت کی ترقی کے لحاظ سے آج یورپ کے ترقی یافتہ ممالک، انگلستان، مغربی جرمنی، فرانس، بلجیم، سویڈن اور آسٹریا شمالی امریکہ میں ریاستہائے متحدہ امریکہ اور کینیڈا، ایشیا میں جاپان اور افریقہ میں جنوبی افریقہ کے علاقے ہیں۔ ان میں ہر ملک نے اپنے مخصوص طریقوں اپنے طبعی ماحول اور وہاں کے باشندوں کی تہذیب و تمدن کے مطابق بڑی حد تک اپنی صنعتوں میں تبدیلی لانے کی کوشش کی ہے۔ ان کی کامیابی اور خوشحالی نے دنیا کے دوسرے ممالک کو بھی صنعتی ترویج کی طرف راغب کیا ہے۔ یہ کہا جاسکتا ہے جہاں ہوگا کہ یہ صنعتی ترویج کا دور ہے۔ اس لیے اپنی صنعتوں کو ترقی دینے کے شوق نے ہر ملک کو اپنے حدود کے اندر موزوں مقامات کے تلاش کرنے کی ضرورت کو محسوس کروایا ہے۔

(Micro Climate) آب و ہوا، فضائی آلودگی وغیرہ کا مطالعہ کا شمار اس شاخ کے جدید رجحانات میں ہوتا ہے۔
 مارنیٹ (Marliut) نے انیسویں صدی میں روسی ماہرین کے مکتبوں کے مطالعہ کو ڈپلومس کے دوری نظریہ سے مربوط کر کے علم تراویات (Pedology) کی بنیاد ڈالی جو اب بہت آگے بڑھ چکا ہے۔ علم تراویات کے جغرافیائی مطالعہ میں مٹیوں کی قسم، ان کا طبیعی ماحول سے تعلق اور مٹی کی تہوں کی خصوصیات وغیرہ شامل ہیں۔
 حیاتی جغرافیہ کے تحت نباتاتی درجہ بندی اور نباتاتی خطوں کے نقشوں کو بڑی اہمیت دی جاتی ہے۔ حیوانی جغرافیہ (Zoo Geography) نے حیوانی خطوں کی نشان دہی کی ہے، اسی ذیل میں طبی جغرافیہ (Medical Geography) آتا ہے جس کے تحت امراض کی جغرافیائی تقسیم، ان کے وقوع، پھیلاؤ اور ان کے واپائی (Epidemic) یا کسی ملک یا خطے سے مختص (Endemic) ہونے کے اسباب کا مطالعہ کرتے ہیں۔

معاشی جغرافیہ

انسان دنیا کے جس خط میں رہتا ہے اس کا پیشہ عام طور پر اس خطہ کے جغرافیائی ماحول سے مطابقت رکھتا ہے۔ گرم ریگستانی علاقوں میں رہنے والے باشندوں کا پیشہ بالعموم گل بانی ہے لیکن ٹکستانوں میں جہاں پانی دستیاب ہے چند فصلیں پیدا کر لی جاتی ہیں۔ البتہ پچھلے پندرہ بیس سال میں تیل کی غیر معمولی دریافت نے ان علاقوں کا اقتصادی نقشہ کافی تبدیل کر دیا ہے۔

شمالی امریکہ اور ایشیا کے شمالی ساحل پر رہنے والے باشندوں کو اکیسویں صدی میں ان لوگوں کا تمام تر پیشہ باہمی گیری اور جانوروں کا شکار ہے۔ اور اس سے اپنی غذائی ضرورتوں کو پورا کرتے ہیں۔ اس علاقے میں زراعت ممکن نہیں کیوں کہ زمین سال کے زیادہ حصے میں برف سے ڈھکی ہوتی ہے۔ پھر ٹریڈ اور مویشی پالنا بھی ممکن نہیں کیوں کہ سردیوں میں چارہ میسر نہیں ہوتا اور خفیف گرمی کے موسم میں جو نباتات نظر آتے ہیں وہ دو غذا کے لیے مناسب ہیں اور ذہنی کافی ہوتے ہیں۔

اس کے برخلاف اگرچہ مغربی یورپ اور ریاست ہائے متحدہ امریکہ کے مشرقی علاقوں میں رہنے والے باشندوں کے پیشوں اور ان کے رہن سہن پر نظر ڈالیں تو بہت بڑا فرق نظر آتا ہے۔ یہاں کے باشندوں کا خاص پیشہ صنعت و حرفت ہے۔ لوہے اور لوہا کے بڑے بڑے کارخانے قائم ہیں۔ سوئی، آبی ٹرے، ذہن کے مختلف حصوں کو بھیجے جاتے ہیں مختلف فصلیں بذریعہ مشین بونی اور کاٹی جاتی ہیں جن علاقوں میں فصلوں کا پیدا کرنا سودمند نہیں ہے وہاں مویشی پالے جاتے ہیں اور انڈا، مکھن، پنیر

جغرافیہ کے مضمون میں سطح زمین سے متعلق حقائق اور عوامل اور اس کی ہمبستہ شکل، ان کے اسباب اور تغیرات وغیرہ کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ اس مضمون کے دائرے میں سطح زمین، کمرہ آب، کشادگی اور کمرہ فضا کے وہ حصے شامل ہیں جن کے حالات جغرافیائی حقائق کو متاثر کرتے ہیں۔

جغرافیائی حقائق کو دو بڑی شاخوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ ایک طبیعی جغرافیہ اور دوسری شاخ انسانی جغرافیہ ہے۔ طبیعی حقائق کا مطالعہ طبیعی جغرافیہ کے تحت ہوتا ہے اور اس میں علم الارضی شکلیات (Geomorphology) مائیکلٹ (Hydrology) (پہن کائی) علم آب و ہوا (Climatology) مٹیوں کا علم (تراویات) (Pesology) اور حیاتی جغرافیہ (Biogeography) وغیرہ شامل ہیں۔

انیسویں اور بیسویں صدی میں ارضی شکلیات اور ان کے طبیعی وجوہات کے مطالعہ میں کافی وسعت اور ترقی ہوئی۔ چٹانوں چہ Landforms اور چٹانوں کی ارتقا اور اقسام، مختلف آب و ہواؤں میں ان کی نشوونما، ارتقائی اور ارتقائی حالات کا اثر وغیرہ کا مطالعہ کافی آگے بڑھا۔ اس ذیل میں ولیم ماریس ڈپلومس کا نام خاص طور پر قابل ذکر ہے، زمین شکل کے ادوار اور اس کے تین مراحل یعنی پہچن، بلوغ اور بڑھاپے کا نظریہ پیش کیا۔ ڈپلومس کے مطابق خطاوی (Valley Line) پر گزرنے والی شکلیات ارض کی نشوونما میں سب سے اہم حصہ لیا ہے لیکن اس کے معتدین والٹر پنک (W. Penck) فینمین (Fennemen) لاؤڈ (La-Wood) کنگ (King) اور موجودہ دور کے ماہرین کی اکثریت ڈھالوں (Slopes) کی مراجعت (Retreat) اور دوسرے متعلق مسائل و حالات کو اہم ترین سمجھتے ہیں۔ شکلیات ارض کے جدید ترین رجحانات میں سے ایک یہ ہے کہ حال اور ماضی کی آب و ہوا کو اشکال زمین کی نشوونما میں بڑی اہمیت حاصل ہے۔

طبیعی جغرافیہ کی دوسری شاخ کا تعلق علم آب یا علم مائیکلٹ سے ہے جس میں زمین پر دریاؤں کی مجموعی تشکیل اور اس کا ارتقائی رجحان، اثر آب و ہوا اور نباتات وغیرہ سے تعلق، سیلاب (پانی کا غیر معمولی جھاؤ) آب بستی جھاؤ (Water Logging) اور زمینی پانی (Ground Water) کا مطالعہ شامل ہے۔

علم آب و ہوا میں ہیرٹسن (Hertson) مارٹون (Morton) کوپن (Koppon) سمب رنڈ ویش (Thornith Waite) میلر (Miller) کنڈریو (Kendrew) ٹریوارنٹھا (Trewartha) اور رمنی (Rumney) وغیرہ کے نام قابل ذکر ہیں۔ جھٹوں نے آب و ہوائی خطوں کی نشان دہی اور ان کے اصول سے بحث کی ہے۔ کلیتہاً ہوا (Air Masses) نظریہ سرحد بندی (Trotulogenesis) آب و ہوا کی تبدیلی (Climatic Change) خود علاقائی (صفیر آب و ہوا یا موسم)

اشیاء رکن مقامات پر پیدا ہوتی ہیں اور کیونکر پیدا ہوتی ہیں اور ان کے تبادلے کا سلسلہ کن ممالک سے ہے اور ان کی پیداوار کہاں بڑھائی جاسکتی ہے اسی طرح دنیا میں وہ معدنی ذخائر اور توانائی مثلاً کوئلہ، تیل، بن بجلی کی تقسیم اور پیداوار کا جائزہ لیتا ہے اور اس بات کی وضاحت کرتا ہے کہ مختلف صنعتیں کہاں اور کیوں کر قائم ہیں۔

دنیا کے ممالک معاشی اعتبار سے دو حصوں میں تقسیم کیے جاسکتے ہیں۔ ایک تو سامینس اور ٹیکنالوجی کی رو سے ترقی یافتہ ممالک ہیں اور دوسرے ترقی پذیر ممالک۔ دنیا کے کچھ ممالک نے اپنی ترقی کے لیے اپنی معاشی تنظیم بھی کی ہے اور مختلف گروہوں میں اپنے کو تقسیم کیا ہے مثلاً یورپی معاشی کمیونٹی (E.E.C.)

European Economic Community) جس میں بلجیم، فرانس، انگلستان، لکسمبرگ، مغربی جرمنی، اٹلی، ہالینڈ اور یونان شامل ہیں۔ ایک دوسری تنظیم یورپی آزاد تجارتی انجمن (European Free Trade Association) جس میں آسٹریا،

ڈنمارک، ناروے، پرتگال، سویڈن، سوئٹزر لینڈ اور جزائر برطانیہ اور فن لینڈ شامل ہیں ایک اور تنظیم مشرقی یورپ کے ممالک کی روس کے ساتھ ہے جو کمیونکان (Comicon) کہلاتی ہے۔ یہ اور اسی طرح کی دوسری تنظیمیں جو قاعدہ بنائی ہیں ان کا اثر نمایاں طور پر نہ صرف ان علاقوں کے باشندوں کے پیشوں پر پڑتا ہے بلکہ دنیا کے مختلف حصوں پر بھی ہوتا ہے اور معاشی جغرافیہ داں، لوگوں کے پیشوں کی تشکیل اور تجربہ میں ان عناصر کو نظر انداز نہیں کر سکتا۔

معاشی جغرافیہ میں دنیا کی آبادی کے اضافہ کی بڑھتی ہوئی رفتار سے کافی پیچیدگیاں پیدا ہوتی ہیں۔ ایک صدی قبل کی آبادی تقریباً ایک ارب تھی اور پچاس سال قبل چھ ارب تھی اور اس صدی کے آخر میں اندازہ ہے کہ آبادی چھ ارب ہوگی اور بعض اندازے کے مطابق نو ارب تک پہنچ سکتی ہے۔ دنیا میں آبادی کی تقسیم کچھ عجیب ہے پوری آبادی کا دو تہائی حصہ دنیا کے صرف آٹھ ملکوں میں واقع ہے۔ چین، ہندوستان، روس ریاستہائے متحدہ امریکہ، جاپان، انڈونیشیا، پاکستان اور بنگلہ دیش و اور کل آبادی کا تقریباً چالیس فی صدی حصہ صرف چین اور ہندوستان میں ہے۔ ان حالات میں دنیا میں غذا کی پیداوار، اس میں اضافہ اور اس کی متوازن تقسیم معاشی جغرافیہ میں بڑی اہمیت رکھتی ہے۔ ایک اندازہ کے مطابق اگر آبادی میں اضافہ کی رفتار بھی رہی تو دنیا کی غذائی پیداوار کو آئندہ دس سال میں دوگنا کرنا ہوگا اور اس صدی کے آخر میں تقریباً تین گنا۔ زراعتی پیداوار میں اضافہ بیج کے نئے اقسام، دلائی کھاد کے استعمال، کثیر مقدار میں آب پاشی، ہڈوں کو کیڑوں سے بچانے اور زراعتی آلات و مشینوں کے استعمال سے ہو سکتا ہے۔ لیکن زرعی نظام

کثیر تعداد میں دوسرے ملکوں کو پہنچتا ہے۔ درحقیقت انسان، جس خط میں رہتا ہے، وہاں کے وسائل کو استعمال کرنے کی کوشش کرتا ہے اور اس طور پر اس کے پیشوں کا عام طور پر تعلق وہاں کے وسائل سے ہوتا ہے۔ سامینس اور ٹیکنالوجی کی مدد سے وہ، ان وسائل کو نہ صرف اور زیادہ بہتر طور پر استعمال کرتا ہے بلکہ رسل و وسائل کی غیر معمولی تبدیلی سے اس کے پیشوں میں بھی تبدیلی اور تنوع پیدا ہوتا ہے۔ لہذا ایسا مطالعہ، جس کے ذریعہ یہ معلوم ہو سکے کہ دنیا کے مختلف خطوں میں لوگوں کے معاشی کام کس نوعیت کے ہیں۔ وہ کیا کچھ پیدا کرتے ہیں، کس طور پر ان کو صف کر کے ہیں اور آپس میں ان اشیاء کا ایک دوسرے سے کس طرح تبادلہ کرتے ہیں۔ معاشی جغرافیہ کا نفس مضمون ہے۔ یہ مسئلہ کہ دنیا کے مختلف حصوں میں مختلف اقسام کے معاشی کام ان سبب کی بنیاد پر ہوتے ہیں۔ معاشی جغرافیہ میں کافی اہمیت رکھتا ہے اور اس کے سمجھنے کے لیے اس علاقے کے تاریخی، طبیعی، سماجی اور معاشی ماحول اور حکومت کی پالیسی کا جائزہ لینا ضروری ہے۔ معاشی جغرافیہ میں اس بات کی وضاحت کی جاتی ہے کہ بعض اشیاء کی پیداوار اور برآمد کے لیے دنیا کے کچھ خطے کس لیے موزوں ہیں اور دوسرے خطے کیوں کر ان اشیاء کی درآمد اور ان کا استعمال کرتے ہیں۔ دنیا کے بیشتر ممالک میں نصف سے زیادہ لوگ زراعت چرکا ہی، جنگلاتی کاروبار، ماہی گیری جیسے پیشوں میں مصروف ہیں۔ دنیا کی آبادی کا تقریباً پچاسواں حصہ صنعت و حرفت میں اور آٹھواں حصہ تجارت اور اس کی نقل و حرکت میں لگا ہوا ہے اور آبادی کا بقیہ پچاسواں حصہ کان کنی اور دوسرے متفرق پیشوں میں پایا جاتا ہے۔ لیکن اگر ان پیشوں کی تقسیم خطوں کی بنیاد پر کریں تو اندازہ ہوگا کہ افریقہ، ایشیا اور جنوبی اور مشرقی یورپ میں زراعت اور گدہ بانی کے پیشہ میں دوسرے تمام پیشوں کے مقابلہ میں زیادہ تر انسان مصروف ہیں۔ اس کے برخلاف متحدہ امریکہ، کینیڈا، آسٹریلیا اور مغربی یورپ کے ممالک میں صنعت و حرفت اور تجارت میں زراعت کی یہ نسبت ہمیں زیادہ لوگ کام کرتے ہیں۔

معاشی جغرافیہ داں، پیشوں کی اس تشکیل کو مختلف زاویوں سے سمجھنے کی کوشش کرتا ہے۔ ایک طرف تو وہ ان ممالک کے طبیعی عناصر کو بیان کرتا ہے دوسری طرف اس ملک کے سماجی اور معاشی خطے دکھاتا ہے۔ کتنا بڑی پس منظر میں بھی دیکھتا ہے، جس کی بنا پر تمام اشیاء کے کثیر تعداد میں پیدا ہونے کے باوجود وہ ممالک صنعت و حرفت میں زیادہ ترقی نہ کر سکے۔

معاشی جغرافیہ داں، انہیں مختلف کم کے غلے (گروہوں) چاول، جیٹو، جوار، باجرہ، دالیں، کپاس اور دوسرے قدرتی ریشے، چائے، قہو، ٹہوکو، ربڑ اور دوسرے تجارتی اجناس کی تقسیم اور ان کی پیداوار کا جائزہ لیتا ہے اور یہ سمجھنے کی کوشش کرتا ہے کہ یہ

کردی ہے۔ نتیجتاً ان کی قیمتوں میں بھی خاصی تخفیف ہوتی ہے۔ اس کیفیت کے مختلف علاقوں میں تفاعل یا پیداواری (Functional — tonal or Production) — تخصیص (Specialization)

کی صورت پیدا کر دی ہے۔ ساتھ ہی مختلف چیزوں کی پیداوار اور استعمال کی حالتوں میں آج نمایاں رقبہ واری امتیازات قائم ہو گئے ہیں۔ مختلف اشیاء کی لاگوں اور ان کی بازاری قیمتوں کا مطالعہ بھی نقل و حمل کے جغرافیہ ہی کا ایک پہلو ہے۔ علم کی اس شاخ کے ماہرین اگر جغرافیہ، انجینئرنگ، معاشیات اور کاروباری تحقیق کے کس منظر پر بھی واقف ہوں تو باربرداری کے مختلف پہلوؤں کو صحیح طور پر سمجھنے اور سمجھانے میں کوئی دشواری نہ ہوتی۔ مختلف علاقوں کے باہمی رشتے قائم کرنے اور ان میں چیزوں کی ترافی و مکانی ادلی بدل کی نوعیت کا

تعیین کرنے کے لیے آمدورفت کے اتار چڑھاؤ (Ebb and Flow of Traffic) — کو جاننے کے بعد مشاہدات کو نقشوں میں پیش کرنا ضروری سمجھا جاتا ہے۔ ساتھ ہی نقل و حرکت کی شدت (Intensity) اور رفتار کا صحیح اندازہ لگایا جاتا ہے۔ اور نقل و حرکت والی چیزوں کی منزل روانگی و منزل مقصود (Origin and Destination) کے مقامات پر بھی نظر رکھی جاتی ہے۔ آمدورفت کے اتار چڑھاؤ کے مطالعہ میں درج ذیل سے بڑی مدد ملتی ہے۔

- (۱) نقل و حمل کی رفتار، اور اس کے تانوں بالوں کا جغرافیائی تجزیہ۔
 - (۲) نقل و حمل پر ہیئت فشر ارض اور دیگر عوامل کے اثرات کا مطالعہ۔
 - (۳) باربرداری کی بدلتی ہوئی کلنا لوجی کے اثرات کا مشاہدہ۔ اور
 - (۴) گرو ویش کے علاقوں کی معاشی ترقی کے طور طریق۔
- نقل و حمل کے گہرے مطالعہ سے جغرافیائی تصورات کے انضباط و ارتقاء میں بھی بڑی مدد ملتی ہے۔

نقل و حمل حقیقتاً معیشت کا ایک اہم اساسی ڈھانچہ ہے۔ اسی لیے علاقائی منصوبہ بندی میں اسے بڑی اہمیت دی جاتی ہے۔ منصوبہ بندی کے علاقوں کی تحدید میں اس سے کافی مدد ملتی ہے۔

علاقائی معاشیات کی تخصیص اور مجموعی ترقی میں یہ کافی تفصیل رہتا ہے اور موثر قوتوں کے وقوع سے تعلق رکھنے والے بنیادی مسئلہ کو حل کرنے میں بھی نقل و حمل کے عمل کو بڑی اہمیت حاصل ہے۔ ہر علاقہ کسی معاشی منصوبہ بندی میں نقل و حمل کی کڑیاں جوڑی جاتی ہیں اور ذرائع آمدورفت کا ایک جال بھی تیار کر لیا جاتا ہے۔ ان پہلوؤں کو نظر انداز کر دینا منصوبہ نامکمل رہ جاتا ہے اور مجوزہ مقاصد میں کامیابی حاصل کرنے کی ساری جدوجہد بے کار ثابت ہوتی ہے۔ یہ بالکل عیاں ہے کہ نقل و حمل نہ صرف راستہ، نا اہمی ربط قائم کرتا ہے بلکہ معاشی نظام کے پورے ڈھانچے میں پھیل کر دیگر عناصر میں گڈوں نظام اور مناسب رابطے قائم کر دیتا ہے اور اس طرح نقل و حمل کو علاقائی معاشی کامپلکس (Economic-Complex) کے ایک اہم عنصر کا مقام حاصل ہو جاتا ہے۔

ہندوستان جیسے شہر آباد وسیع علاقہ میں جہاں کئی قدرتی

کے بہتر ہونے سے بڑھتی ہوئی آبادی میں بے کاری کو زبردست فروغ ہو گا جو کافی سنگین معاشی مسئلہ بن جائے گا۔ معاشی جغرافیہ داں کو اس پیچیدہ مسئلہ کا بھی بہت ہی سنجیدگی سے مطالعہ کرنا ہو گا اور جغرافیائی حل پیش کرنا ہو گا۔

نقل و حمل کا جغرافیہ

دور جدید نقل و حمل کا دور ہے۔ بین الاقوامی سفر، تجارت اور اتحاد و عمل کے ڈھانچے اسی کی بنیادوں پر کھڑے ہیں۔ بہت سی علاقائی قوی اور بین الاقوامی سطحوں پر سماج کی معاشیاتی ترقی کی ساری منزلوں میں نقل و حمل کو اساسی مقام حاصل ہے۔ حقیقت تو یہ ہے کہ نقل و حمل کی مشربائیں معیشت کے حیات بخش خون کا دوران قائم کرنے والی رگوں کی حیثیت رکھتی ہیں۔ اسی لیے معاشی کاروبار کے محل وقوع اور پھیلاؤ کے سلسلہ میں ان کا شمار اہم ترین عوامل کے ساتھ کیا جاتا ہے۔

نقل و حمل کے جغرافیہ کے تحت باربرداری کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ اس کے ارتقاء پر نظر ڈالی جاتی ہے، محل وقوع کا جائزہ لیا جاتا ہے اور مختلف ملکوں و خطوں کے علاقائی و معاشی کامپلکس (Complexes) میں اس کی کارفرمائی کا تجزیہ کیا جاتا ہے۔ صنعتی مراکز کے محل وقوع سے اس کے تانے بانے طے جاتے ہیں۔ زرعی حالات، آبادی کی تقسیم، شہروں کے پھیلاؤ، مظاہر قدرت اور وسائل کے ساتھ اس کی وابستگی کی وضاحت کی جاتی ہے۔ نقل و حمل میں کچھ ایسی خصوصیات بھی موجود ہیں جو مظاہر جغرافیہ کو ایک انوکھا بن عطا کرتی ہیں۔ درج ذیل خصوصیات قابل ذکر ہیں۔

- (۱) پیداواروں کی منتقلی اور انسانی آمدورفت کی ترافی نوعیت۔
- (۲) مختلف اشیاء کی پیداوار اور کھیت کے طریقوں کی ہم وقتی مسلسل حالت۔ اور
- (۳) مزدوروں کی مکانی تقسیم۔

معاشی جغرافیہ کے چار ذیلی حصے ہیں۔ ایک حصہ اساسی پیداواروں سے متعلق ہے، دوسرا صنعتی کاروبار سے وابستہ ہے۔ تیسرا خرید و فروخت سے تعلق رکھتا ہے اور چوتھا باربرداری سے سلسلہ ملتا ہے۔ نقل و حمل ہر میدان میں مشترک اور عمل پرانہ دکھائی دیتا ہے۔ نقل مقام کرنے والی چیزوں کی بری، بحری اور فضائی راستوں پر منتقلی کی سہولتوں یا دشواریوں کے علاوہ آمدورفت کی شدت اور فاصلوں کی کمی بیشیوں کا بھی معاشی سرگرمیوں کی نوعیت اور تنظیم پر گہرا اثر پڑتا ہے۔ نقل و حمل کی بدلتی ہوئی کلنا لوجی نے بھی جانے والی اشیاء کی منتقلی کے فی کافی اخراجات میں کافی کمی

نے گلیشیاں عمل کے خیال کی تائید کی۔ بعد میں یہ خیال زور پکڑا گیا کہ خشکی پر آبی ہواؤ کا عمل بحری کٹاؤ کے مقابل میں کہیں زیادہ اہم ہے۔ اس سلسلے میں ہفمن نے گیکس (Geiki) ڈانا (Dana) اولڈہم (Oldham) بلنڈ فورڈ (Blund Ford) پاول (Powell) اور گیلبرٹ (Gilbert) وغیرہ کے نام خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔ اور ڈنٹن (Dutton) نے خصوصیت کے ساتھ اس ہم سکونی توازن (Isostatic Equilibrium) کی طرف توجہ دلائی جو عمل کٹاؤ کے ذریعہ مادوں کے منتقل ہونے سے پیدا ہوتا ہے۔ اس نے خشک ملاؤں میں گھاٹوں (Scarps) کے توازی مراجعت (Retreat) پر بھی زور دیا۔

الفرض انیسویں صدی کے کام سے یہ ثابت ہو گیا کہ دریائی کٹاؤ اور نرم اور خشک ملاؤں کے اشکال زمین (LandForms) کے درمیان فرق کے متعلق شبہ نہیں کیا جاسکتا ہے۔

انیسویں صدی کے اواخر میں ولیم ہارن ڈیوس (William Morris) (Davis) نے خشکیات ارض کے ادوار کا تحلیل پیش کیا جو مختصر یہ ہے کہ ایک خط نسبتاً کم عرصے میں اپنی بلند ترین سطح تک اٹھ جاتا ہے۔ اس کے بعد شکست و رکعت کا دور شروع ہوتا ہے جس کے کسی ذی حیات کی طرح تین مراحل ہوتے ہیں یعنی بچپن، بلوغ اور بڑھاپا، ہر مرحلے ایک دو سنگھ سے مربوط متواتر اور غیر متقلب ہے۔ اور ان سب کا تعلق بنیادی سطح (Base Level) ارضیاتی ساخت اور عمل کٹاؤ سے ہے۔ ڈیوس کا شاہ کار وہ کتاب ہے جو ۱۹۰۹ء میں جغرافیائی مضامین کے نام سے چھپی تقریباً نصف صدی تک ڈیوس، علم خشکیات ارض پر چھاپا یا رہا اور اس کا اثر غالباً کسی دوسرے جغرافیہ کے ماہر کے مقابلے میں اس طرح پر زیادہ رہے گا۔ دوسری جنگ عظیم کے قبل تک یہ علم تاریخ خشکست و رکعت کی صورت میں حاوی رہا جس کا مرکزی نقطہ تھا کہ مختلف قسم کے کٹاؤ Cycle of Erosion کے دور کا تعلق مختلف قسم کی بنیادی سطحوں (Base Level) سے تھا۔

اسی زمانے میں ملائی اشکال زمین پر خاص کام ہوا۔ اس سلسلے میں فرانس میں بالیگ (Baudig) اور امریکہ میں فینین (FENNEMAN) کے نام خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔ مگر ۱۹۳۴-۱۹۳۶ء کے درمیان ڈیوس کے نظریوں کی مخالفت شروع ہو گئی۔ معترضین نے جن میں فینین اور والٹر پنیک (Walter Penck) کا نام خاص طور پر قابل ذکر ہے ڈیوس کے ارتقائی فلسفیانہ اور غیر عملی نقطہ نظر کی مخالفت کی۔ خشکیات ارض کے موجودہ رجحانات میں ساختاتی (Tectonic) آب و ہوائی اور مقدار بہ علم خشکیات ارض شامل ہیں۔ خشکیات ارض میں ساختاتی عمل اور ڈھال کے تجزیہ کے سلسلے میں جرن ماہرین خصوصاً پنیک (پاپ اوچیو) دونوں کا نام سر فہرست ہے۔ روسی ماہرین نے بھی ساختاتی پر زور دیا یوں تو آب و ہوا کے عمل کو اشکال زمین کے نشوونما میں برابر ہی تسلیم کیا جاتا رہا مگر موجودہ صدی میں بوڈل (Budel) پلیٹر (Pelner) اور ٹریکٹ (Tricket) وغیرہ نے بتلایا کہ ڈیوس کا قدرتی دور (Normal Cycle) اتنا سادہ ہے کہ آب و ہوا کے عمل کی پے پیڈ گئیاں واضح

وسائل موجود ہیں۔ نقل و حمل نے ارتقائی تہ و جد و جہد کو غیر معمولی طور پر متاثر کیا ہے۔ لیکن نقل و حمل کے جغرافیہ کے مطالعہ میں ہندوستان نے ہنوز زیادہ ترقی نہیں کی ہے۔ کسی یونیورسٹی میں بھی اس کے مکمل نصاب کی تعلیم کا انتظام نہیں ہے۔ اس کوتاہی کا خاص سبب یہ ہے کہ علم کی اس شاخ کے مختلف پہلوؤں کے متعلق معلومات بہت کم، ناقص اور غیر مستند ہیں۔

ارضی خشکیات

ارضی خشکیات کا علم جغرافیہ اور ارضیات دونوں سے متعلق ہے۔ اس کے تحت خشکیات ارضی کا مذکورہ درجہ بندی، پیمائش، تفسیری اشکال، نشوونما اور ان کا انسانی مسائل سے تعلق وغیرہ آتے ہیں۔ خشکیات ارضی کا انحصار زمینی بناؤں، نمائندگی حرکات، زمانہ کی طوالت اور اعمال تماش و خراس پر ہے۔ انیسویں صدی کے اواخر اور بیسویں صدی کے آغاز میں ڈیوس کے دور آبی بردگی کٹاؤ (Cycle of Erosion) کے تحلیل لے علم خشکیات ارض کو کافی دل چسپ بنادیا زمانہ حال میں اس علم میں بڑی وسعت پیدا ہو گئی ہے۔ خشکیات ارض کے سلسلے میں اب پیچیدہ اور ریاضیاتی ضابطے استعمال ہونے لگے ہیں۔ اب سمندر کی سطح پر کی خشکیات بھی اس علم کے دائرے میں آگئی ہیں۔

کلاسیکی علم خشکیات ارض کے تحت زمینی شکلوں کی قسم بندی تین درجوں میں کی جاتی تھی۔ یعنی پہلے درجہ میں براعظم اور کبر اعظم آتے۔ دوسرے درجہ میں اس سے کم وسیع سطح جیسے پہاڑی سلسلے، ساحلی میدان، اور بحر اعظمی طاق (Continental Shelf) اور تیسرے درجہ میں ان سے بھی کم وسیع اشکال (Features) جیسے طاس (Basin) یا ایک علاحدہ پہاڑ وغیرہ۔

یوں تو یونانی، رومی اور عرب جغرافیہ دانوں نے خشکیات ارض کی تشکیل کے متعلق بعض مظاہر کی طرف توجہ کی تھی مگر نشاۃ ثانیہ یعنی پندرہویں صدی اور اس کے بعد ہی کے زمانے میں، ریشی اشکال کا ضمیمہ طور پر مطالعہ شروع ہوا۔ درحقیقت جدید خشکیات ارض کی بنیاد اسکاٹ لینڈ کے جیمس ہٹن (۱۷۹۴-۱۸۲۶ء) کے زمانے میں پڑی، جس کا مشہور مقولہ "ذاتِ انسانی فہم سے نہ انتہا معلوم، خشکیات ارض کے نشوونما کے متعلق اس کے خیالات کی عکاسی کرتا ہے۔ ہٹن (Hutton) کے بعد پیٹر پلافور (Playfair) نے انیسویں صدی کے آغاز میں اس پر زور دیا کہ آبی کٹاؤ خشکیات ارض کے سلسلے میں بہت بڑا عامل تھا۔ اس کے بعد لیل (Leil) ۱۸۹۴-۱۸۹۵ء میں بحری کٹاؤ اور گلیشیاں عمل پر زیادہ زور دیا۔ اگاسیز (Agassiz) اور ریمزے (Ramsay)

بحرانڈرائٹک (قطب جنوبی) ۹ ۲۰۴۰

پانی کی افراطی وجہ سے سمندری جانداروں کی ہیبت ' زمینی جانداروں کی ہیبت سے مختلف ہوتی ہے۔ مثلاً وہیل جو ۱۰۰ فٹ لمبی اور ۱۰۰ ٹن وزن کی ہو سکتی ہے، سمندری پانی میں تیر لیتی ہے مگر خشکی پر اتنے بڑے جانور کے لیے حرکت بہت دشوار ہوگی خشکی پر حرارتی تفاوت ۱۲۵ درجہ فیئر ہائٹ تک ہو سکتا ہے سمندری میں صرف ۱۵ درجہ تک ہوتا ہے اس کے نتیجے میں سمندری نباتات میں وہ پت جھڑ نہیں ہوتی جو خشکی کے پودوں میں ہوتی ہے۔ سمندر میں حیات کے فروغ کی شرط محض روشنی کی پہنچ ہے بہت سے بحری جانداروں کی آواز سے ان کے شکاروں کو خبر ہو جاتی ہے۔ جس طرح خشکی پر ہوا کے دباؤ سے جاندار کو کوئی نقصان نہیں ہوتا ہے کیوں کہ وہ دباؤ ہر جانب سے مساوی ہوتا ہے۔ اسی طرح سمندری تہہ میں پانی کا دباؤ بھی ہر سمت سے ہوتا ہے اور جاندار یا خواص کے لیے مضر نہیں ہوتا۔ سمندری جانداروں کی ایک نمایاں خصوصیت روشنی کا پیدا کرنا ہے۔ بعض دفعہ بحری زندگی میں مجموعی اموات کا حادثہ واقع ہوتا ہے۔ جیسے گرم پانی کے دھارے سے ٹھنڈے خٹوں میں پھیلیں کا صفایا اور ان کو کھالینے والے پرندوں کی موت۔ بحری پانی کی ایک اہم خصوصیت اس کا کھاراپن ہے۔ کھلے سمندر میں تنک کی مقدار پانی کے ہر ہزار حصوں میں ۳۶-۳۲ ہوتی ہے۔ ایسی جگہوں میں جہاں تازہ پانی کافی مقدار میں خشکی سے پہنچتا ہے جیسے شمالی صلیب، بنگال دہاں منگیں ۳ فیصد ہو جاتی ہے اور اگر تبخیر بھی کم ہو، جیسے بحر الکاہل میں تو موسم بہار میں وہاں ۱۰-۱۱ ہو جاتی ہے۔

معمولی سمندری پانی کا نقطہ انجماد ۲۸۱۴ ہوتا ہے۔ بحری پانی کی حرارت اس نقطہ سے لے کر ۹۰ درجہ تک (جیسے صلیب فاس میں) پہنچ سکتی ہے۔ بحری پانی کا ثقل میٹھے پانی کے ثقل سے ۱۵-۲۵ زیادہ ہوتا ہے۔ آسمان کے نیلے رنگ کی طرح بحری پانی کا رنگ روشنی کے سالماتی (Molecular Scatter) انتشار کی وجہ سے نیلا ہوتا ہے۔

سمندری تہہ کی شکلیات میں اہم اجزاء یہ ہیں۔ براعظم طاق (Continental Shelf) جو ساحل سے ملحق تقریباً ۷۰۰ فٹ کی گہرائی تک اور اوسطاً ۴۲ میل چوڑا ہوتا ہے۔ اس کے بعد براعظم ڈھال (Continental Slope) آتا ہے جو تقریباً ۱۰۰۰ فٹ کی گہرائی تک پھیلا رہتا ہے۔

براعظم طاق کے نیچے اور بحری ڈھال کے بالائی حصوں میں وہ گہری گھاٹیاں ہیں جن کو آبِ دوزدے کہتے ہیں۔ سمندری باقی تہہ، گہرائیوں اور گہرے عمیق میدانوں پر مشتمل ہے۔ سمندر میں بحری رووں کو بڑی اہمیت ہے۔ ان کی وجہ سے معتدل ساحلوں اور ممالک کی آب و ہوا اور حالات متاثر ہوتے ہیں۔

نہیں ہوتی ہیں۔ آب و ہوائی شکلیات ارض کی ایک شاخ وہ ہے جس میں کنگ (King) اور لاوڈ (Lawood) وغیرہ کا نام آتا ہے اور گھالوں (Scraps) کی مزاحمت روی اور پنی پلین (Pene plain) بحری میدان کی جگہ پیل پلین (Pediplain) کی ہر گیری کو تسلیم کیا گیا ہے۔

آب و ہوا زائیدہ شکلیات ارض (chemo Genetic - Geomorphology) آب و ہوائی شکلیات کی ایک نئی شاخ ہے جس میں اشکال زمین پر گزرے ہوئے زمانوں کے اثرات کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ اندازہ لگایا گیا ہے کہ کسی خطے میں مقامی عمل شکست و ریزت کے ذریعے شکلیات ارض کی مکمل تشکیل میں تقریباً ایک کروڑ سال لگ جاتے ہیں۔ مگر یہ مدت اتنی طویل ہے کہ آب و ہوائی تبدیلیاں ہو سکتی ہیں اور ان کے نتیجے میں اشکال زمین کی نشو و نما ہو سکتی ہے مقدار ی شکلیات ارض (Quantitative Geomorphology) میں بے انتہا توسیع ہو گئی ہے۔ اس سلسلے میں ہارٹن (Horton) کا نام خاص طور پر قابل ذکر ہے۔ موسم کاری (Weathering) بحری شکست و ریزت اور گلیشیمائی عمل وغیرہ کی شرح اشکال زمین کی پیدائش ہوائی ٹوٹو گرانی اور اشکال زمین کا تلبیسی تجزیہ۔ بن نکاسی یا اخراج آب اور شکلیات ارض میں تعلقات وغیرہ (Quantitative Geomorphology) کے نئے رجحانات کو ظاہر کرتے ہیں۔

بحریات

بحریات ایک لامحدود علم ہے جس میں بحری زندگی، بحری پانی، سمندری تہہ کی شکل، بحری رووں، مد و جزر، سمندر اور فضا کے ربط وغیرہ کا مطالعہ شامل ہے۔

۱۹۶۱ء اور ۱۹۶۳ء کے اعداد و شمار کے مطابق تقریباً ۳۳۲ جہاز بحری تفتیش میں لگے ہوئے تھے۔

سمندر کرۂ ارض کے ۷۰.۸ فی صد رقبہ پر پھیلا ہوا ہے۔ عام طور پر سمندر کے بڑے خطے حسب ذیل مانے جاتے ہیں۔

سمندر	رقبہ فی صدی میں اوسط گہرائی قدیم میں
آئرلینڈ (بحرِ قطب شمالی)	۶۶۰
شمالی اوقیانوس	۴
جنوبی اوقیانوس	۱۳
شمالی بحر الکاہل	۱۰
جنوبی بحر الکاہل	۲۳
بحر ہند	۲۱۰۰
	۲۱۳۰

(N. Carpenter) نے اس کے تصورات سے استفادہ کیا اور بتایا کہ کسی بھی مقام پر آبادی کے پھیلاؤ میں عرض البلدی عمل وقوع کو براہِ عمل ہوتا ہے۔ جغرافیہ کو اس مفکر نے علم الارض کی ایک ذیلی شاخ کی حیثیت سے دیکھا اور مطالعہ کو گروئی اور موضوعی (Topical) دو مختلف شعبوں کے تحت ترتیب دیا۔ اول الذکر میں جغرافیہ کے طبع اور حسابی پہلوؤں پر روشنی ڈالی اور مورخہ الذکر میں مظاہر قدرت (Phenomena) کی عام اساسی تقسیم کو مدلل طریقہ پر سمجھا یا۔

مکانی پس منظر کے ساتھ جغرافیہ کو بندرِ جغ منظر و مقام ملتا گیا اور اس کے تحت حاصل کی ہوئی معلومات کو منظم طریقہ پر پیش کیا جانے لگا۔ سترہویں اور اٹھارویں صدی میں مفکرین اس مفہوم میں اضافہ کرتے ہوئے (Utilitarian) مقصد کے تحت دل چاہی لینے لگے۔ ان کے مشاہدات سے حکومت کو اپنے فرائض کی انجام دہی میں خاصی مدد ملی۔ تاریخی واقعات کو بہتر طریقہ پر سمجھانے لگا اور فلسفہ بھی اپنی جگہ ان سے فیض یاب ہوتا گیا۔

یورپی محقق ویرینیس (Verenius) نے اولاً چند خاص مقامات کی جغرافیائی خصوصیات بیان کیں اور پھر ان پراثر ڈالنے والے عمومی اور عالم گیر اصولوں کے درمیان کے رابطوں کو واضح کیا۔ پہلے میدانِ فکر کو اس نے مخصوص جغرافیہ (Special Geography) کا نام دیا دوسرا میدانِ فکر عام جغرافیہ (General Geography) کہلایا۔ نئے مقامات کے تفصیلی حالات کی روشنی میں عام اصولوں کی ترتیب پر غیر معمولی توجہ دی جانے لگی۔ سرکاری اور تجارتی کاروبار کی انجام دہی میں مخصوص جغرافیہ کو عملاً بڑی اہمیت ملی۔ علم کی ان دونوں شاخوں کے جداگانہ اور مربوط دونوں طرح کے مطالعے ہونے لگے۔ مخصوص جغرافیہ کے ضمن میں ارضی (Terrestrial) اور سماوی (Celestial) مطالعوں کے ساتھ انسی جغرافیہ کے اندر کمرے بھی شامل کر لیے گئے اور عام جغرافیہ کے میدان میں مطلق (Absolute) اضافی اور تقابلی مسائل پر روشنی ڈالی جانے لگی۔

۱۷۹۲ء میں یوشنگ (Busching) نے دو جدید جغرافیائی تصورات سے روشناس کرایا۔ اس نے آبادی کی گنجائیت کو پہلی بار اہم جغرافیائی عنصر کی حیثیت سے دیکھا۔ ساتھ ہی اپنے عہد کے تصورات سے آگے بڑھ کر اس نے یہ بھی بتا دیا کہ بحری راستوں پر اسباب کے نقل و حمل کو زیادہ فروغ دیا جائے تو انسان مقامی وسائل کا دستِ نگر نہ رہے گا۔ اس طرح مختلف ممالک کے باہمی انحصار کے اصولوں کو اس نے پہلی بار اہمیت بخشی۔

کانٹ نے انسانی قیام گاہ کی حیثیت سے زمین کا مفصل جائزہ لیا اور انسانی اثرات کا تجربہ کیا لیکن انسان اور قدرت کی کارکردگیوں میں امتیاز قائم نہ کر سکا۔ اس نے جغرافیہ کو تاریخ سے جدا کر کے ایک جداگانہ شاخِ علم کا مقام عطا کیا۔ اسے کئی ذیلی شاخوں میں تقسیم کر کے مطالعوں کی وسعتوں میں اضافہ کیا اور مشاہدات، اغراض و مقاصد کی وضاحت کرتے ہوئے فلسفیانہ طرزِ فکر سے مضمون کو سامنے رکھا۔

اسی طرح سورج اور چاند کی کشش سے سمندر میں پیدا ہونے والے مد و جزر کا ساحلی جہاز رانی اور بندرگاہوں کی نشو و نما پر بڑا اثر پڑا ہے۔

موجودہ زمانہ میں سمندری پانی کا مطالعہ، اجسامِ آب (Water Masses) کی شکل میں ہونے لگا ہے۔ اس کے ذریعہ بحری حقائِق و حالات کی تشریح ہوتی ہے۔ سمندر میں کئی طرح کے ذخائر موجود ہیں:

براہِ عملی طاق سے پٹرولیم اور کوئلہ نکالا جا رہا ہے، سمندری پانی سے نمک تیار کیا جاتا ہے، سمندر کی ایک بڑی دولتِ مجمل بھی ہے۔ سمندری پانی میں سونا بھی ملتا ہے۔ مگر سونا نکالنے کے لیے ۸۰ لاکھ ملین پانی کو سکھانا پڑے گا۔ ظاہر ہے کہ یہ سودا خسارے کا ہے۔ البتہ ہر دین اور میگنیشیم ہائڈروآکسائیڈ جیسے اجزاء آسانی سے نکالے جاسکتے ہیں۔ ان کے علاوہ Manganese nodules آسانی سے حاصل کیے جاسکتے ہیں، جس میں Manganese کے علاوہ نکل، تانبا، کوہالت، جیسی اہم دھاتیں، خاصی مقدار میں دستیاب ہو سکتی ہیں۔ ان دھاتوں کی وجہ سے سمندر کی اقتصادی اہمیت بڑھ گئی ہے۔

جدید جغرافیائی تصورات

جغرافیائی میدانِ فکر میں دورِ جدید کا آغاز اوائلِ سترہویں صدی سے ہوتا ہے۔ اس سے پہلے ہی بڑی بھری و فضائی مہمت اور دور دراز ممالک کی تحقیقات و سائنسی ایجادات نے غیر معمولی ترقی کر لی تھی۔ نتیجہً انسان و ماحول کے باہمی رشتوں کی گتھیاں بھی سلینے لگی تھیں۔ انسان اب اپنے گرد و پیش کا غلام نہ تھا، اپنی اُن محکمِ جد و جہد سے وہ ماحول کو زیرِ کرنے لگا تھا۔ اسی زمانہ میں منظم سائنسی مضامین کے تحت حاصل کی ہوئی معلومات کو باہم مربوط کرنے کے باعث ارضی و سماوی مظاہر قدرت (Phenomena) کے بہتر مطالعے سامنے آنے لگے۔ سوئیڈن کے جغرافیہ دان برگمن (Bergman) فرانس کے ڈی انیول (D. Anville) اور جرمنی کے محقق کانٹ (Kant) کا سلبی ہوئی طرزِ فکر کے علم بردار بن گئے۔ ان کے ساتھ ہی سبب جغرافیہ کو فرضی خیالات سے پاک و صاف کر کے حقائق کی روشنی میں انسان اور ماحول کے بین ربطی مطالعوں پر زیادہ توجہ دینے لگے تھے۔

کلوریس (Chuerius) نے علمِ جغرافیہ کے تحت زمین کو ہی کائنات میں مرکزی مقام عطا کیا، طبعی جغرافیہ کے ضمن میں اس نے صرف خشکی و تری کی تقسیم پر روشنی ڈالی اور علاقائی جغرافیہ میں کئی عنوانات کے تحت متعدد ممالک کے حالات کا جائزہ لیا۔ این۔ کارنیئر

مکانی رشتوں کے باہمی رابطوں کا تجزیہ کیا، اخذ کیے ہوئے نتائج اور مظاہر قدرت کی: نامیاتی پیوستگی (Coherence) کو سامنے رکھا قدرت کی رنگ برنگی کیفیت (Diversity) میں یک رنگی (Unity) کو تلاش کیا اور یک رنگی (Unity) و مطابقت (Harmony) کا تصور سامنے رکھا اور اس کی روشنی میں نہات و حیوانات پر بے جان اشیاء کے اثرات کا جائزہ لیا۔ قدرت کی پیش کی ہوئی متوازن ہم آہنگی میں انسان کو اس نے ایک اہم رکن سمجھا اور کائنات میں اسے غیر معمولی جزو ترکیبی کا مقام عطا کیا۔ رطوبت اور جہولت کے جغرافیائی تصورات میں کافی یکسانیت نظر آتی ہے کیوں کہ دونوں ہی نے ماحولیات پر زیادہ توجہ دی ہے تاہم کہیں کہیں تصورات میں کچھ اختلافات بھی سامنے آتے ہیں۔ رطوبت کا جغرافیہ انسانی مرکز کا حامل ہے لیکن جہولت کے جغرافیہ میں نامیاتی اجسام پر غیر نامیاتی غلبہ نمایاں نظر آتا ہے تصورات میں اس نوعیت کے اختلافات کے باعث بعض مفکرین دونوں کی مطبوعات کی اساسی یکجہکت کو برکھنے میں ناکام رہے۔

وسط اسیسویں صدی کے بعد جغرافیائی طرز فکر میں عقیدہ جبر قدرت (Determinism) زیادہ اجاگر ہونے لگا۔ ۱۸۵۰ء میں ڈارون کے خیالات نے اسے مزید قوت بخشی نظریہ ارتقا (Evolution) اور بقائے اصلح (Survival Of The Fittest) کے تصورات نے ایک

طرت ماحولیات (Environmentalism) کا نیا انضباط پیش کیا اور دوسری طرت جغرافیائی مرکز و انسانیت کی مرکز وائے میدان فیکر کو قوی تر کر دیا۔ حیات کے حلقے سے ڈارون کے ارتقا کے تصور نے ڈیویس (Davis) کو وضع زمین کی فیکر کا تصور عطا کیا۔ اس نے قشری حدود والے کثیرات کو حیات انسانی کے تغیرات کے متوازی کیا چنانچہ انسانی جغرافیہ کی جلد اول میں اس نے کمرہ ارض کے قدرتی حالات کے پیش نظر قدرتی (فکری) حالات کا جائزہ لیا لیکن جلد دوم میں طرز بیان کلیتہً مشکوک رکھا۔ مطالعوں میں اسے بعض اوقات یہ بھی پتہ چلا کہ طبی اعتبار سے طبعی یکسانیت رکھنے والے خطے معیشتی و تاریخی پس منظر کے اختلافات کے باعث ترقی کی جدا جدا منزلوں پر کھڑے رہتے ہیں۔

اواخر اسیسویں صدی میں روسی ماہرین جغرافیہ آرسنیو (Arsenev) سینوتیان شانسکی (Semenov Tian Shansky) اور ویکو (Voiko) نے علاقائی جغرافیہ کے تصور کو اپنیت دی۔ ۱۹۰۳ء میں ڈیوکیو (Dukubev) نے قدرتی حلقوں کے مطالعوں پر زیادہ زور دیا۔ بعد ازاں ماحولیات کی مرکز توجہ بن گیا۔

مارکسزم کے آغاز کے ساتھ ہی جغرافیائی مطالعوں میں ثنویت کا تصور زور پکڑنے لگا۔ اساسی عقیدہ یہ قائم ہوا کہ سماجی ترقی کو اصل قوت جغرافیائی ماحول کے بجائے معاشی پیدا نش کے ٹھکانہ (Mode) سے فراہم ہوتی ہے۔ روسیوں نے جغرافیہ کو اساسی مقام دیتے ہوئے دیگر متعلقہ علوم کو اس کے اجزائے ترکیبی کی حیثیت بخشی۔ اشان کے زمانہ میں "نظریہ ثنویت" (Dualism) زیادہ قوی ہوجانے کے باعث بطور رد عمل "واحد جغرافیائی ماحول" کو تسلیم کرنے کی موافقت

پہنچایا۔ مظاہر قدرت کے اسباب و علل پر روشنی ڈالی، تاریخی واقعات کو جغرافیائی پس منظر سے وابستہ کیا اور انسان و ماحول کے باہمی رشتوں کے تانے بانے جوڑے اور جبرین جغرافیہ دانوں کو قوت پر واز بخشی۔ ان میں دو طرز کے مکتب خیال سامنے آئے۔ ایک نے پوشاک (Busching) کے زیر ہدایت اعداد و شمار کے سہارے ملکی حدود میں علاقائی حالات سامنے رکھے۔ اس نے مختلف مظاہر قدرت میں باہمی رابطے قائم کر کے مربوط شکل میں وضاحتیں پیش کرنے کی کوشش نہیں کی۔ اور علاقائی بیانات کو ممالک کی انتظامی حدود میں محصور کر دیا۔ دوسرے مکتب خیال نے علاقائی جغرافیہ کو تغیر پذیر ملکی اور انتظامی حدود میں مقید کرنا مناسب نہ جانا۔ علاقائی تفصیلات کے مشاہدے کے لیے نئی قدرتی حدود قائم کر دیں۔ گایٹر (Gatterer) نے دنیا کو کئی قدرتی خطوں میں تقسیم کر دیا مطالعہ کی سہولتوں کے پیش نظر ہومیر (Hommeyer) نے ایک اور قدم آگے بڑھایا اور سیاسی تقسیم کو بالائے طاق رکھ کر ہر طے قدرتی خطے کو قدرتی خطوں میں تقسیم کر دیا لیکن صحیح علاقائی تصورات یہ مکتب خیال بھی واضح نہ کر سکا۔

زیونا (Zeuna) نے پہلی بار اس خانی کو شدت کے ساتھ محسوس کیا اور ہر قدرتی علاقہ کی فردیت (Personality) کے تعین کی طرت زیادہ توجہ دینا مناسب سمجھا۔ اس کے بعد فورسٹر (Forster) نے ختلق کے وسیع مشاہدات کی درندی کر کے انسان اور ماحول کے باہمی رشتہ کو زیادہ نمایاں کیا۔

رٹلر (Ritter) اور ہمبولٹ (Humboldt) اکثر جدید جغرافیہ کے بانی گردانے جاتے ہیں۔ انہوں نے اٹھارویں اور انیسویں صدی میں جغرافیہ کے فیکر کو بہتر شکل میں مضبوط بنادوں پر کھڑا کیا۔ ارتقائی میدان میں رٹلر نے اپنے ہم عصر ہمبولٹ سے زیادہ بلند مقام پایا۔ اس نے اپنی کتاب "ارڈکنڈے" (Erdkunde) میں دنیا کے جغرافیائی حالات کو عقول کو اساس پر پیش کیا۔ اس کتاب کی ابتدائی دو جلدوں میں تقابلی جغرافیہ کے تحت منظر زمین کی روشنی میں انسانی کاروبار کا جائزہ لیا۔ اس قسم کے مطالعوں نے بین ربطی اور کلیت (Totality) کے تصورات کو زیادہ اجاگر کر دیا۔ یورپا (Europa) کے حرفت اول میں اس نے صاف صاف بتا دیا کہ جغرافیائی یکسانیت زمین کے زندہ اور کھلے نقشے ہی پیش کریں گے۔ رٹلر نے معنوں جغرافیہ کو استدلالی (Empirical) تجرباتی اور استقلا (Inductive) سائنس کی حیثیت دے کر اپنے مطالعوں میں انسان ہی کو مرکز توجہ رکھا۔ مظاہر قدرت کے تجزیہ سے پہلے اس نے رقبائی (Areal) ترکیب پر نظر ڈالنا ضروری سمجھا۔ مظاہر قدرت کی بین ربطی اور زمین سے وابستگی کے نتیجے میں جو خاص صورتیں سامنے آتی ہیں انہیں پیش نظر رکھتے ہوئے رٹلر نے اپنے مطالعوں کو آگے بڑھایا۔ اور ان مطالعوں میں اس نے دریاؤں و پہاڑوں سے بننے والی حدود کو نظر انداز کر دیا اور قدرتی بین ربطی کی پیش کی ہوئی ہم آہنگی کو سامنے رکھ کر نئی جغرافیہ حدود قائم کر دیں۔

ہمبولٹ نے اپنے طویل سفر کے مشاہدات کی مکانی تقسیم کے ساتھ

زیادہ قوی ہو گیا اور انسان و زمین کے باہمی تعلق کو حرکتی (Dynamic) سمجھا جانے لگا۔ انسان کا گرد و پیش بڑی حد تک اس کا تابع ہوتا ہے

اس نظریہ کو فرانس میں ویڈل ڈیلا بلاشے (Vidal Dela Blache)

اور امریکہ میں بے روز (Barrows) نے کافی تقویت دی

ممالک متحدہ امریکہ میں ماحولیاتی مطالعہ کا تصور ریشل (Ratzel)

کی تصانیف اور اس کے شاگردوں کے ذریعہ اجاگر ہوا۔ اس کے شاگردوں

میں مشہور امریکی جغرافیہ دان سیمپل (Semple) اور ہنگٹن (Huntington)

شامل ہیں۔ سیمپل نے ریشل کی تقلید کرتے ہوئے

انسان کو ماحول کا تابع جانا ہنگٹن نے بھی اس نقطہ نظر سے عمل اتفاق

کیا۔ آسٹریلوی جغرافیہ دان گری فٹھ ٹیلر (Griffith Taylor) نے اس

نقطہ نظر میں معمولی سی ترمیم کر کے اسے روکو اور برصغیر قدرت (Stop

and Go Determinism) سے تعبیر کیا۔ ان کے خیال میں انسان ایک

سبائی کی طرح آمد و رفت (Traffic) کے دہارے کو Regulate

کر سکتا ہے مگر اس کو موثر نہیں سکتا۔

جدید جغرافیہ اس نظریاتی تصادم کو ترک کر چکا ہے اور آج کل

جغرافیہ داں مکانی تعلق (Spatial Interaction) یا باہمی

پر زیادہ زور دیتا ہے۔ کرسٹالر (Christaller) کا نظام

مرکزی مقام (Central Place System) بیج (Bunge) کا

نظری جغرافیہ (Theoretical Geography) ہیٹھ (Peter Hagget)

اور چورلے (Chorley) کے جغرافیائی ماڈل (Models in Geography)

اور بری (Berry) کے System Analysis اسی سلسلہ کی

کڑی ہیں۔ Garrison, Berry اور دو سکس مغربی ممالک کے

جغرافیہ دانوں کی توجہ طرز عمل کو اسی بنانے (Behavioural approach)

کی طرف زیادہ ہوئی ہے۔ اس کے خلاف روسی جغرافیہ داں انسان اور ماحول

کے رشتہ کو زیادہ اہمیت دیتے ہیں۔ ان کا یہ خیال ہے کہ اس رشتہ کا کافی

گہرا تجزیہ کرنا چاہیے تاکہ یہ علم ہو سکے کہ انسانی عمل سے ماحولی توازن

(Ecological Balance) کو نہیں بگڑ رہا ہے۔ ان کے خیال میں

یہ توازن بگڑنا نہیں چاہیے اور اگر بگڑنے کے آثار ہوں تو اسے سمجھنا

چاہیے۔ اس نظریہ کو گراسی مور (Gerasimov) اور ساشکن

(Sauskin) جیسے روسی جغرافیہ دانوں نے آگے بڑھایا۔

آخر میں یہ کہنا ہے جانہ ہو گا کہ جدید جغرافیائی تحقیق میں قیاس آرائیاں

کوئی مقام نہیں کھیتی۔ تمام مطالعے حقائق پر مبنی ہوتے ہیں۔ تجزیے

ذہنی نہیں ہوتے، واقعیت کی اساس رکھتے ہیں۔ ان میں درصورت یہ دیکھا

جاتا ہے کہ جدید تکنیک نے تمدنی اختلافات کس حد تک دور کئے ہیں۔

بلکہ یہ بھی بتا دیا جاتا ہے کہ انسان نے بدلتی ہوئی دنیا میں حالات سے کس

حد تک مطابقت قائم کی ہے اور مستقبل کی کون سی راہیں سامنے رکھی ہیں۔

کی جانے لگی۔ انوچن (Anuchin) اس خیال کا بڑا حامی تھا۔ اس کی

نظری جغرافیہ کا اتحادی (Unified) تصور حقائق کو زیادہ واضح

کر دیتا ہے اور اکثر یہ جدید مسائل بھی حل ہو جاتے ہیں۔ بعض مفکرین

نے اس خیال پر سخت تنقیدیں کیں۔ اس کے تصور کو عقیدہ جبر قدرت

(Determinism) کا حامی اور مارکس و لینن کے فلسفہ کا مخالف

بتایا گیا۔ منٹ (Mint) اور پریو براز ہنسکی (Preobraz Hensky)

نے جغرافیہ کو کثیر اضلاعی (Multidisciplinary) مضمون سمجھا

لیکن اس حقیقت سے بھی وہ واقف رہا کہ مختلف مسائل کے تعلق سے

جب اصول مرتب ہونے لگے ہیں تو جغرافیہ کے قدم ڈلگ جاتے ہیں۔ ارنڈ

(Armond)، جیراسیمو (GERASIMOV) اور پریو براز ہنسکی

(Preobrazhensky) کا خیال ہے کہ جغرافیہ کا مقصد مطالعہ تو بدلتا

رہے گا مگر مسائل و بین ربطی مشاہدوں پر توجہ بھی روز بروز بڑھتی رہے

گی۔ اوائل بیسویں صدی میں برطانوی اور فرانسیسی جغرافیہ دانوں نے

علاقائی مطالعوں کو زیادہ اہمیت دی۔ انگریزوں میں ہربرٹن نے مخصوص

قدرتی خطوں کا جائزہ لیا۔ لائڈ۔ راکسبی اسٹیڈ اور اسٹامپ نے بھی

علاقائی تصورات ہی کو اجاگر کیا۔ فرانس میں بلاخی نے اس میدانِ تحقیق میں

نئے مفکرین سے گہرا اثر ڈالا۔ اس نے اسی مرکزیت کے حامل امکانات تسخیر

قدرت کے تصور کو جلا دی جغرافیہ کو محوری مقام دیا۔ اس کے مبادیات

میں کہہ ارض پر مظاہر قدرت کی یک رنگیاں اور باہمی رابطے، مظاہر قدرت

کے تغیر پذیر میل، ماحول کے اثرات کی شدت، مظاہر قدرت کی سائنسی

درجہ بندی اور سطح زمین کے ان سے تعلقات قابل ذکر ہیں۔ اس طرح اس

نے اسی ایک رنگی کو جغرافیائی مطالعوں میں اساسی مقام عطا کیا اور

وضاحتوں کو زیادہ مدلل بنایا۔ انسان و ماحول دونوں کو تغیر پذیر سمجھے

ہوئے ان کی بین ربطی کو ہمیشہ غور و فکر کا محتاج سمجھا۔ متعدد ذخیر و علاقائی

(Micro Regional) مطالعوں کی روشنی میں اس نے بین علاقائی

اختلافات کو طبعی عوامل کے بجائے کچھ عوامل کے زیر اثر بتایا۔

فیبر (Febvre) پنک (Penck) ہٹنر (Hettner)

اور کارل سار (CARL SARR) نے اپنی تصورات کو تسلیم کیا بالخصوص

ہٹنر نے یہ بتایا کہ انسانی جدوجہد کے عجیب قدرتی منظر زمین (Landscape)

جلدی تبدیلی منظر زمین کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔

تمدنی منظر زمین کے تصور کے پیش نظر انسان کے بنائے ہوئے ماحول

کی ثنوی (Dualistic) نوعیت کے متعلق سوچا جانے لگا۔ نتیجہ قدرت

کے پیش کیے ہوئے ماحول کی برتری کا تصور ترک کر دیا گیا اور انسان ہی

کو تغیر و تبدل کا علم بردار گردانا جانے لگا۔ اس کا میدان عمل زمین اور

سمندر کی گہرائیوں اور ہوائی بلندیوں کے علاوہ ستاروں اور سیاروں

تک پہنچ گیا۔ انسانی برتری کو تسلیم کر لینے کے بعد قدرتی وسائل کے تحفظ

اور مختار استعمال پر بھی زیادہ توجہ دی جانے لگی۔

اس طرح امکانات جبر قدرت (Possibilism) کا تصور

جغرافیائی کھوج

پانچویں صدی قبل مسیح کے بعد فیثیا (Phoenecia) کے مقابلے میں یونان کی شہری مملکتوں (City-States) اور ان کی نوآبادیات کی بحری تجارت کو زیادہ اہمیت حاصل ہو گئی۔ میلپا (Massilia) جو موجودہ مارسیلز کے مقام پر واقع تھا یونانیوں کی ایک نوآبادی تھی۔ جہاں سے فی تھیٹر (Phytheas) نے ۳۳۰ ق م میں اپنا نہایت ہی اہم بحری سفر شروع کیا تھا۔ اس میں شک نہیں کہ اس کے لئے ہونے والی حالات سفر نہیں تھے ہیں لیکن اس کے تین سو سال بعد اسطرابو نے اس کے سفر نامے کے حوالے دیے ہیں جس سے اندازہ ہوتا ہے کہ وہ سب سے پہلا جہاز ران تھا۔ جس نے اپنے فلکیاتی مشاہدات سے مختلف مقامات کا محل وقوع متعین کیا تھا۔ اس نے صلیج بے (Bay of Biscay) اور برطانیہ کے شمال میں آرکنے (Orkney) کا سفر کیا تھا جہاں اس نے شمال میں واقع تھیول (Thule) (موجودہ جزائر برطانیہ کا علاقہ) اور آرکٹک (Arctic) کے بارے میں معلومات جمع کی تھیں۔ بعد میں اس نے شمالی سمندر (بحیرہ جرمی) (North Sea) کے مشرقی حصہ اور بالٹک کا سفر کیا۔ اسی زمانہ میں اہل یونان سکندر اعظم کی فتوحات کے باعث ہندوستان کے شمالی میدان کے حالات سے واقف ہوئے اور سکندر کا فوجی افسر نی آرس (Nearchus) دریائے سندھ سے صلیج فارس تک ایک بحری جنگی بیڑا لے جانے میں کامیاب ہوا۔ یہ دراصل بحیرہ ہند کا سب سے پہلا سفر تھا جس کا مقابل اس سے ایک صدی قبل زینوفان (Xenophon) کے بری سفر سے کیا جا سکتا ہے۔ جس نے سی ریس (Cyrus) کی وفات کے بعد بکواسود (Black Sea) کا سفر کیا تھا۔ اس کے بعد کے زمانے میں مصر کے یونانی بادشاہ نے جو بطلموس کہلاتے تھے نے مقامات کی کھوج کرنے والوں اور ان کی معلومات فراہم کرنے والوں کی بڑی سہرہ پستی کی اور تقریباً ۱۱۵ ق م میں انہیں کی سہرہ پستی میں اسکودس آت سی زی کس (Exodus of Cyzicus) نے بحیرہ عرب کا سفر کیا اور افریقہ کے گرد دچکر لگانے کا مصمم ارادہ کیا لیکن اس دلیرانہ جدوجہد میں اس کی خاطر خواہ مدد نہیں کی گئی۔

حکومت روم کے عروج و توسیع سے بحیرہ روم کی سرحد پر واقع تمام علاقوں کے حالات جمع کرنے میں لگی بحری و بری سفروں کی ہمت افزائی ممکن ہو سکی۔ فاتح فوجی عہدیداروں نے مفتوح قبیلوں کے بارے میں مفصل طور پر معلومات فراہم کیں۔ جولیس سیزر (Julius Caesar) نہ صرف ایک زبردست فاتح تھا بلکہ ایک اعلیٰ درجہ کا مصنف بھی جس نے کئی علاقوں کے حالات قلمبند کیے۔ اس دور میں سلطنت کے ہر صوبے کو سنگ لہرہ راستے کے ذریعہ روم سے ملا دیا گیا۔ جو آج بھی یورپ کے راستوں کے نقشوں کی ایک اچھی مثال ہے۔ ۶۰ء میں نیرو (Nero) نے دو فوجی عہدیداروں کو مصر سے دریائے نیل کا راستہ معلوم کرنے کے لیے بھیجا۔ لیکن نیل کے دلدلی علاقہ کی سیاحت اور ان کی تحویل کا اہل روم کی ذہنیت پر بہت اچھا اثر پڑا۔ مثلاً ۶۷ء میں ہی پے لس (Hippalus) کو عربوں سے

ہر دور میں جغرافیائی کھوج علم جغرافیہ کا خاص موضوع بحث رہا ہے۔ جغرافیائی کھوج دستاویزی تاریخ سے بہت پہلے شروع ہو چکی تھی۔ ابتدا میں اس کا مقصد مختلف مقامات کے بارے میں معلومات حاصل کرنا اور ان کو اپنے اہل ملک کے سامنے پیش کرنا تھا۔ چنانچہ بعد میں انہی معلومات کو باقاعدہ اور صحیح طور پر پیش کیا گیا۔ موجودہ دور میں دنیا کا کوئی ایسا حصہ نہیں ہے جس کے بارے میں ہمیں واقفیت نہ ہو۔

جغرافیائی کھوج کی شروعات بحیرہ روم کے خطے سے ہوتی ہے جب کہ مشرقی روم کے سینوں جانب واقع ساحلی علاقے کو یورپ ایشیا اور افریقہ کے نام دیے گئے تھے۔ لیکن بعد میں جب جغرافیائی معلومات میں اضافہ ہوا تو ہی نام دنیا کے تین بڑے براعظموں کو دیے گئے۔ چودھویں صدی قبل مسیح سے بہت پہلے اہل مصر نے اپنے ملک کے جنوبی حصے میں دریائے نیل کے بالائی حصے اور شمال مشرق میں اسیروں کی سرحدوں تک نہ صرف وسیع علاقوں کی جان بین کر لی تھی بلکہ ان پر قابض بھی ہو گئے تھے۔ لیکن سمندر کو پار کرنے والے سب سے پہلے محققین فونیقی (Phoenicians) تھے جاتے ہیں جن کی جدوجہد سے جوہدہ سوبل مسیح میں سیدن (Sidon) ایک تجارتی بندر گاہ بن گیا تھا اور طبر (Tyre) کو فونیقی شہریت حاصل ہو گئی تھی نیز طبر اور سیدن کے جانے پازتا جہازوں نے روم کے ساحل کی مکمل طور پر کھوج کر لی تھی۔ اور آٹھ سو قبل مسیح سے پہلے فونیقیہ کا راجہ 'کارٹیج' (Carthage) کی بنیاد رکھ دی تھی یہ اور جزیرہ نما آئیبریٹیا (Iberian peninsula) کے باشندوں نے تین کی تجارت کی غرض سے کارنوال (Cornwall) کے شمال میں بحر اوقیانوس کے ساحل کا سفر کیا تھا۔ اس کے علاوہ اہل مصر کی حمایت سے افریقہ کے ساحل علاقہ اور بحیرہ احمر (Red Sea) تک تجارت کو وسعت دی اور ایسے مقامات تک پہنچے جہاں انہیں سونا اور باقی دانت دستیاب ہونے لگے۔ غالباً یہ ملک عرب کا ساحل تھا۔ یہ بھی ممکن ہے کہ وہ بحیرہ احمر کے راستے ہندوستان بھی پہنچے ہوں۔ مشہور مورخ اور جغرافیہ دان ہیروڈوٹس (Herodotus) نے مصر میں یہ سنا تھا کہ چھ سو قبل مسیح میں بادشاہ شکو کے عہد حکومت میں ایک (Phoenician) فونیقی بحری بیڑا بحیرہ احمر سے جنوبی جانب ساحل افریقہ کو بھیجا گیا تھا وہ ملک مصر کو Pillars of Hercules کے راستے واپس ہوا۔ ہیروڈوٹس ہی وہ سب سے پہلا یونانی سیاح ہے جس نے ایران، مصر، کوءات اور اہل کی سیاحت کا مکمل اور معتبر بیان دیا تھا۔

سے روانہ ہوا۔ ابتدا میں ان لوگوں کا ارادہ سندر کے راستے سفر کرنے کا تھا لیکن پہلے فارس کی بندرگاہ ہرمز تک پہنچنے کے بعد انھوں نے اپنا ارادہ تبدیل کر دیا اور عسکی کے راستے چلے گئے۔ وہ ہر جزے شمال جانب روانہ ہوئے اور عسکی سے ہزاروں میل کا سفر طے کر کے کرمان خراسان، بلخ وغیرہ علاقوں سے ہوتے ہوئے بالاخر بدخشاں پہنچے۔ اور آگے بڑھ کر آمو ناک کی ندی پار کی اور سطح مرتفع یا میر سے گزرتے ہوئے وہ کا شغر پار قند اور قنن پہنچے اور پھر گوبی کے کنفرنگ ریگستان کو عبور کر کے شانگ ٹو پہنچے جہاں قبلائی خان نے ان کا شاندار استقبال کیا۔ قبلائی خان کے انتہائی کی حیثیت سے مارکوپو کو کو تبت، ہیرا اور دوسرے کئی ممالک کو جانے اور ان کو اچھی طرح دیکھنے کا موقع ملا۔ اس نے اپنے سفر نامے میں ان مقامات کا تفصیلی حال لکھا ہے۔ مارکوپو نوہی وہ پہلا سیاح ہے جس نے پہلی دفعہ ایشیا کے ایک کونے سے دوسرے کونے تک خشکی کے راستے سفر کیا۔

اس کے سفر کے بعد تبلیخی عیسائی مشنریوں کی سرگرمیوں کی وجہ سے براعظم ایشیا کی جغرافیائی معلومات میں کافی اضافہ ہوا۔ ان مشنریوں سے تعلق رکھنے والوں میں فرسے ایراؤدوری آت پورڈی فون (Friar Odoric of Pordenone) خاص طور پر قابل ذکر ہے جس نے چودھویں صدی میں ہندوستان تبت میں اور ملایا کا سفر کیا تھا اسی زمانہ میں عربستان کے مشہور سیاح ابن بطوطہ نے عربستان کے علاوہ دکن کا طویل سفر کیا اور تقریباً آٹھ سال دہلی کے حکمران محمد بن تغلق کی خدمت میں گزارے۔ علاوہ ان میں اس نے افریقہ کے مغربی ساحل کا گامنا اور ملوہ تک سفر کیا اور بعد میں ریگستان کا سفر بحیرہ احمر سے سیٹی (Syene) تک کیا اور آخر میں خشکی کے راستے مغربی افریقہ کو دریافت کرتے ہوئے ٹنگو اور تاجم پینچا۔

پندرہویں صدی کے اوائل میں کئی سیاحوں نے براعظم ایشیا اور مشرقی جزائر کا سفر کیا جن کا مقصد مطلقہ مارہ کے علاقوں سے ریشم، مسالے اور دوسری بیش قیمت اشیاء حاصل کرنا تھا۔ اسی زمانہ میں اسپین سے ری گونزالز ڈا کلویجو (Ruy Gonzalez de Clavijo) نے تیمور سے ملاقات کی خاطر سمرقند کا سفر کیا۔ اسی طرح اٹلی سے ٹی کولو داکاٹی (Niccolo de Conte) نے مشرقی ایشیا کا سفر کیا اور وہاں ۲۵ سال گزارے جس سے چین، ہما اور سمرقند کے حالات سے آگاہی ہوئی۔

سندروں کی دریافتیں پرتگال کے شہزادہ ہنری ڈی ویجیٹر (Henry the Navigator)

کی زیر ہستی ابتدائی بحری سفر کی سہولتیں میسر آئیں اور اس نے بڑے پیمانے پر جغرافیائی معلومات اکٹھا کیں۔ ان معلومات کا اصل مقصد افریقہ کے ساحل کی دریافت تھی تاکہ سندر کے راستے سے ہندوستان پہنچا جاسکے۔ ایزورس (Azores) جو کہ اٹلانٹک کے کچلے سندر میں واقع ہیں دوبارہ دریافت کیے گئے اور ۱۴۳۳ء میں ان کو آباد کیا گیا۔ اس کے بعد کے کئی بحری سفر صحرائی ساحل سے دور افتادہ زیریں علاقوں تک کیے گئے۔ ان تمام

مانسوی ہواؤں کے سبب باقاعدہ موسمی تبدیلیوں کا علم ہوا جس سے اسے بحیرہ احمر اور ہندوستان کے درمیان تجارتی راستے قائم کرنے میں بڑی مدد ملی۔ اس سے ایک صدی بعد پاؤ سائین (Pausanias) کے بیان کے مطابق چین تک براہ راست نقل و حمل میں آسانی پیدا ہوگئی۔ دو سطور (Nestorian) راہبوں نے جسطیفین (Justinian) ۴۸۳-۶۵۶ء کے دور حکومت میں قسطنطنیہ سے چین کا خشکی کے راستے سفر کیا اور وہاں سے اپنی واپسی کے بعد رومی علاقوں میں انہوں نے ریشمی لباس کو رواج دیا۔

سلطنت روم کے زوال اور شمال سے بربری حملوں کے بعد عربوں نے ایشیائی اور افریقی صوبوں پر اپنا تسلط جمایا اور بڑی تیزی کے ساتھ وہ یورپ کے جزیرہ نما میں آگے بڑھ سکے۔ یونانیوں اور رومیوں کی بیج کردہ جغرافیائی معلومات جو اسکندر کے بطلیموس (۱۵۰ء) کی تصانیف میں موجود تھیں عربوں کے ہاتھ آئیں جنہیں یورپ کی عیسائی دنیا نے فراموش کر دیا تھا۔ اس کے تصور کے مطابق دنیا ایک چھٹے قمر کے مانند تھی جس کا مرکز یروشلم تھا۔ اہل عرب نے ایک ہزار صدی سے قبل ہندوستان، چین اور افریقہ کے مشرقی ساحل پر تجارت کرتے ہوئے بحیرہ ہند اور افریقہ کے اندرونی علاقوں کی صحیح معلومات فراہم کر لی تھیں۔ اس دور کے مشہور مصروف جغرافیہ دانوں اور مؤلفین میں ابوزید مسعودی، استقاری اور ادربی کا شمار ہوتا ہے۔

اسی اثنا میں نارس مین (Norsemen) اسکنڈی نیویا کے فیورڈ (کچلے ساحل) اور شمالی یورپ کے ساحل سے جنوب میں روم کی جانب آگے بڑھ رہے تھے۔ ہلی گولینڈ (Heligoland) کے افھر (Orfar) نے شمالی راس (North Cape) دریافت کیا اور

اس کے اگر دھچک لگاتے ہوئے وہ نویں صدی میں White Sea (بحیرہ سفید) تک پہنچا اور کچھ صد بعد وہ الفریڈ اعظم (Alfred the Great) کے دربار میں پہنچا۔ اسی بادشاہ نے پہلی دفعہ قطبی علاقہ کی کھوج کرنے والوں کے سفر نامے قلم بند کیے اور ادبی ذوق رکھنے والوں کو گرمائی آرکٹک کے علاقوں والے موسم گرمائی نیم شبی سورج سے روشناس کرایا۔ نویں صدی کے ادھر میں ناروے سے آٹس لینڈ میں نئی بستیوں بسائی گئیں اور ۹۸۲ء میں ایرک دی ریڈ (Eric the Red) نے مغربی سمت میں سفر کرتے ہوئے گرین لینڈ کو دریافت کیا۔ اس کے چند سال بعد ہی اس کا بیٹا لیف ایرکسن (LEIF ERICSON) جنوب مغربی جانب سفر کرتے ہوئے ایک نئے

مقام پر پہنچا جس کو اس نے نو لینڈ (Vinland) کا نام دیا چنانچہ وہ پہلا یورپی باشندہ تھا جو امریکہ پہنچا تھا۔

مغول ٹھنڈا ہوں کے دوران حکومت قرون وسطیٰ میں کسیں سے بحرا کاہل تک کی طویل خشکی کے سفر کیے گئے اور مارکوپو (Marco Polo) سے بہت پہلے ہی وینس (Venice) کے تاجروں نے ملک چین سے اپنے تجارتی تعلقات قائم کر لیے تھے۔ مارکوپو جو وینس میں ۱۲۵۳ء میں پیدا ہوا تھا۔ ۱۲۹۱ء میں تین آدمیوں کے ایک چھوٹے سے قافلے کے ہمراہ اٹلی

حکومت تھی، کولیس نے ان کے سامنے سچے لہجے میں تجویز پیش کی جس کو انھوں نے منظور کر لیا اور ہر طرح سے امداد دینے کا وعدہ کیا چنانچہ ۳ اگست ۱۴۹۲ء کو کولیس کی رہنمائی میں تین جہازوں کا ایک بڑا جنوبی اسپین سے ایشیا کا تیار راستہ معلوم کرنے کے لیے مغرب کی جانب روانہ ہوا۔ جس کا مقصد دراصل ہندوستان پہنچنا تھا۔ کولیس اور اس کے ساتھیوں نے کبھی خواب میں بھی نہ سوچا تھا کہ ہندوستان کا تیار راستہ دریافت کرنے کی کوشش میں ان کے سر ایک نئی دنیا دریافت کرنے کا سہرا بندھے گا جو بعد میں جزائر غرب الہند (West Indies) اور امریکہ کے نام سے مشہور ہوں گے۔

کولیس کی کامیابی سے جان کے بوٹ (John Cabot) کی حوصلہ افزائی ہوئی جس نے ۱۴۹۷ء میں یورپ کے ساحل اور نیو فاؤنڈ لینڈ کی دریافت کی۔ کولیس کے ساتھیوں نے جزائر غرب الہند کے اطراف گھومتے ہوئے جنوب میں اسپینش مین (Spanish Main) کے ساحل علاقے کا انکشاف کیا اور بحیرہ کیریبین (Caribbean Sea) کی بحیرہ اور شمالی حدود معلوم کیں۔ ویکو نوئیٹی (Vasco Nunez de Babboa) نے ۱۵۱۳ء میں پہلی مرتبہ مغرب میں مقام ڈے رین (Darien) ایک پہاڑ کی چوٹی سے ناقابل عبور سمندر کو دیکھا اور اس بات کا اعتراف کیا کہ ایشیا کا کافی فاصلہ پروانچ ہے۔ اس سے کچھ عرصہ قبل یعنی ۱۵۰۰ء میں اسپین سے ون سین نے بن زوم (Vincente Pinzom) نے چند سیاحوں کو اورینوکو (Orinoco) کے جنوب میں ساحل کے حالات معلوم کرنے کے لیے روانہ کیا جنھوں نے کچھ مدت بعد شمالی جانب کیپ سے سارووکس (Cape Sao Roque) کے قریب دریائے امیزن کا دہانہ دریافت کیا۔ اس کا ہم سفر امریکی گو ویک سی (Amerigo Vespucci) نہایت ہی مشاق جہاز راں تھا۔ جو کئی بحری سفروں میں حصہ لے چکا تھا جن کو اس نے بڑی شہرت دی تھی عجیب اتفاق ہے کہ اس کا نام ہمیشہ ہمیشہ کے لیے امریکہ کے براعظموں کے ساتھ جڑ گیا۔ اسی کے نام سے امریکہ کے براعظم مشہور ہیں۔

اسپین کے باشندوں نے اس خیال سے کہ امریکہ یورپ اور ایشیا کے درمیان رکاوٹ کا باعث ہے جنوبی سمت میں ایک نئے راستے کی دریافت کی چنانچہ ۱۵۱۲ء میں جوآن ڈیاز سولس (Juan Diaz de Solis) نے ری اوڈی لا پلاٹا (Rio de La Plata) کی دریافت کی جس سے یہ مسئلہ حل ہو گیا۔ اس کے چار سال بعد فرڈی نڈ مے مگالان (Ferdinand Magellan) جنوبی جانب بڑھتے ہوئے وہ ایک سیج وار آبائے سے گزرنا جو اسی کے نام سے ابناٹے سے جی لائن (Strait of Magellan) کہلاتی ہے۔

دوسرے یورپی باشندوں کے بحری سفر کے نقش قدم پر چلتے ہوئے بعض فرانسیسی مایہ ناز بحریوں نے نیو فاؤنڈ لینڈ میں واقع گرانڈ بنکس (Grand Banks) کے حالات کا پتہ چلانے کی کوشش کی۔

سفروں کا محرک اور روح رواں تہذیب ہی تھا۔ اس کی وفات کے بعد پرسیاس سی رالیونی (Sierra Leone) اور چند سال بعد ساحل گنی پہنچے۔

۱۴۸۱ء میں انھوں نے خطا استوا پار کیا اور ۱۴۸۱ء میں Diego Cami نے دریائے کانگو کا دہانہ پار کیا اور ۱۴۸۸ء میں پورتو بولو میں ڈیاز نوویز (Bortbolomen Diazdenouaes) اپنی انتھک کوششوں سے غلیظ موسل پہنچا۔ واپسی میں اس نے افریقہ کا جنوبی سرادھجہ اور اس کو اس طوفان (Cape of Storms) کا نام دیا۔ یہ کھوج کی تاریخ کا سب سے شاندار کارنامہ تھا۔ پرتگال کے بادشاہ نے ہندوستان کی دولت کو اپنا حق سمجھتے ہوئے اس کو اس امید کے نام سے بدل دیا۔ اور ولسکوڈی گاما (Vasco de Gama) اسی امید میں ۱۴۹۸ء میں اس راس کے اطراف بچر لگاتے ہوئے افریقہ کے مشرقی ساحل کی بندرگاہ مباسانک پہنچا۔ وہاں سے وہ مقامی جہاز رانوں کی مدد سے ہندوستان پہنچ سکا۔ جس سے اس کے مدعوں کے خوابوں کی تعبیر ممکن ہوئی۔ اس کے نصف صدی بعد لوئی واز ڈی کاموس (Luis Vaz de Camoes) نے ان مقامات کا سفر کیا اور اپنے کارناموں کو ایک رمزین نظم آس لوس ڈاس (Os Luis Das) کی صورت میں بیان کیا۔

یادو ڈیل پوز ڈاس کیا نے (Paolo Del Pozzo Toscanelli) نامی اسپانوی باشندے نے ۱۴۹۲ء میں عالمی کے نقشہ کا مطالعہ کرنے کے بعد اس بات کی نشاندہی کی تھی کہ ایشیا کے مشرقی ساحل کو بھلے جنوب مشرق اور شمال کی جانب سے سفر کرنے کے باہمی مغربی جانب سے سفر کرتے ہوئے پہنچا جاسکتا ہے۔ ان دنوں یورپ کے باشندے ایشیائی ممالک سے تجارت کرنے اور وہاں اپنی بستیوں بسانے کے بڑے خواہاں تھے۔ اس زمانے تک یورپ سے ایشیا جانے کے لیے صرف مشرق کی جانب سے شکی کا ایک ہی راستہ تھا یہ راستہ ۱۴۵۳ء میں ترکوں کے قبضہ میں آ گیا اور یورپی تاجروں کے لیے بند ہو گیا۔ اس لیے یورپی ممالک کے باشندے ایک نئے راستے کی کھوج میں نکلے۔ اس اثنا میں یہ بات تسلیم کی جا چکی تھی کہ زمین گول ہے چنانچہ اس بات سے سب سے پہلے کولیس نے استفادہ کیا کولیس اٹلی کے جنووا (Genoa) کا باشندہ تھا جو مختلف سماجوں کے حالات سفر کا مطالعہ کرنے کے بعد اس نتیجے پر پہنچا تھا کہ چین اور جاپان ایشیا کے مشرقی حصے میں واقع ہیں اس لیے اس نتیجہ اخذ کیا کہ اگر زمین گول ہے تو ایشیا کی مشرقی سرحد یورپ کی مغربی سرحد سے ملی ہوئی ہونی چاہیے اور اگر یہ بات صحیح ہے تو چین اور جاپان جانے کے لیے مغربی جانب سے سفر کرنا لازمی ہے لیکن اس نوعیت کے طویل سفر کے لیے روپے، آدنی اور جہاز کی ضرورت تھی چنانچہ ۱۴۸۸ء میں اس نے پرتگال کے بادشاہ کے سامنے اپنے مجوزہ سفر کا تجویز پیش کیا جو نا منظور ہوا اس اثنا میں اس کی بیوی کا انتقال ہو گیا۔ کولیس اپنی بیوی کی وفات کے بعد اسپین پہنچا۔ اس وقت اسپین میں فرڈی نڈ (Ferdinand) اور ملکہ ایزابیلا (Isabella) کی

نکن ہوئی اور مشرق میں سلطنت برطانیہ کی جڑیں گہری ہو گئیں بحر الکاہل کی بندرگاہوں سے سپائیوں نے دریافت کی مہم کا دوبارہ بیڑا اٹھایا اور ۱۵۶۷ء میں اسے لاوارڈی مین ڈانادی نے را (Alvaro De Men) (Callao) سے سفر کرتے ہوئے بحر الکاہل کو پار کیا اور جزیرہ سلیمان (SOLOMON ISLAND) کی دریافت کی۔ سولہویں صدی کے آخری زمانے میں ولندیزیوں نے چین کے لیے شمالی راستہ معلوم کرنے کے لیے کی بارجد و چند ولیم بے (William Barents) اپلس برگین (Spitsbergen) کو دریافت کرنے کے بعد وہ لوہوے یا زیمبیا (Novaya Zembya) کے شمالی ساحل پر بریت سے گھر گیا اور موسم سرما کے بعد کشتی کے ذریعہ بڑا خطرناک سفر کیا جہاں اسے اپنی زندگی سے ہاتھ دھونا پڑا لیکن اس کے ساتھی ۱۵۹۷ء میں کسی طرح بحیرہ خوبانی اپنے وطن واپس لوٹ سکے۔

ڈے وِس (Davis) کے ادھورے کام کو ہمیری ڈس (Henry Hudson) نے پورا کر لیا کی کوشش کی اور ۱۶۰۷ء میں اسپٹس برگین (Spitsbergen) کے علاقے میں ۸۱° درجہ شمال تک پہنچا اور ۱۶۱۰ء میں اندرون ملک میں واقع Hudson Bay کی کھوج کی، ولیم بے فن (William Baffin) نے ۱۶۱۶ء میں ۷۴° ۴۰' شمال تک رسائی کی اور Baffin Bay کے شمال اور آبنائے ڈے وِس (Davis Strait) کے سرے پر واقع علاقہ کو اسمتھ سائڈ (Smith Sound) کا نام دیا۔

ساؤتھ لینڈ کی دریافت قدیم یونانی جغرافیہ دانوں کا خیال تھا جیسے انہوں نے اپنے نقشہ پر بھی ظاہر کیا تھا کہ قطبی علاقہ کو گریبے ہوئے ایک عظیم جنوبی براعظم ہے جو وسط میں خط استوا تک پھیلا ہوا ہے۔ اور بے جی لان (Mage llan) کا یہ خیال تھا کہ ڈیڈل فوگو (Tierra Del Fuego) اسی براعظم کا ایک حصہ ہے۔ اس لیے کئی محققین اس عظیم خطے کے بارے میں معلومات حاصل کرنے کی بڑی تیار تھے۔ ۱۶۰۵ء میں پیرو (Peru) کے والسے نے پیڈرو فرنانڈز ڈی کسیرا (Pedro Fernandez De Quiros) اور لوئی ویزٹی ٹوریس (Luis Vaez De Torres) کو اس مفروضہ جنوبی براعظم پر قابض ہونے کے لیے روانہ کیا۔ نیوہیری ڈیز (New Hebrides) پہنچنے کے بعد کوئی ریڈ (Quires) نے یہ خیال کیا کہ اس کے مقصد کی تکمیل ہو گئی ہے۔ اس لیے بڑے اعزاز کے ساتھ اس نے آسٹریلیا ڈیل اسپریتو سانتو (Australia Del Espiritu Santo) پر قبضہ کیا اور پہلی دفعہ آسٹریلیا کا نام نقشہ پر ظاہر ہوا۔ واپس میں وہ آبنائے ٹوریس (Torres Strait) سے گزرا جو اسی کے نام سے مشہور ہے۔

۱۶۰۲ء میں ڈیج ایسٹ انڈیا کمپنی کی تشکیل کے بعد اہل ہالینڈ نے اپنے بحری سفروں کا آغاز کیا۔ اس کمپنی نے ۱۶۱۳ء میں آبنائے جی لان (Strait of Magellan) کے جنوب میں بحر الکاہل کا راستہ دریافت کرنے کے لیے جیکب لے میس (Jacob Lemaire)

۱۵۲۳ء میں شاہ فرانس نے فلورین ٹین کے باشندے جی او وائی ڈاوی نازینو Giovanni Da Venazano کو شمالی امریکہ کے ساحل کی تفصیلات معلوم کرنے کے لیے روانہ کیا جس کے شمالی اور جنوبی علاقوں کو کابوٹ (Cabot) اپنی پٹائی کے ساتھ اس سے پیش تر دریافت کر چکے تھے۔ اس کے تھوڑے ہی سال بعد جیکس کارٹیر (Jacques Cartier) مشرق بعید کا راستہ معلوم کرنے کے لیے سینٹ لارنس (Saint Lawrence) کو روانہ ہوا۔ ۱۵۳۵ء میں اس نے مانیٹریل (Montréal) کی دریافت کی۔

انگلستان میں ملکہ ایزابیتہ اول کے دور میں ملّاخوں، سیاحوں، تاجروں، پادریوں، فلسفیوں، شاعروں اور سیاست دانوں میں بھی نئے نئے راستے معلوم کرنے کا ایک نیا جوش و ولولہ پیدا ہوا تاکہ سمندر پار انجمنات کی وجہ سے ملک کی عظمت و شہرت کو چار چاند لگیں۔

Richard Hakb بھی مشہور عالموں نے ان جاننازوں کے کارناموں سے عوام کو روشناس کرایا۔ اس کے علاوہ یورپ کے درباروں میں بھی مصنفوں، سیاحوں کے کارناموں کو بڑے شاندار طریقے سے پیش کیا۔ ان تمام مہموں کا اصل مقصد مشرق بعید کے لیے مغربی جانب سے ایک نیا راستہ معلوم کرنا تھا۔

رچرڈ چانسلر (Richard Chancellor) خشکی کے راستہ ماسکو پیٹیا جس کی وجہ سے ملک روس سے براہ راست تجارتی تعلقات قائم ہو سکے اور مسکووی کمپنی (Muscovy Company) کی بنیاد پڑی۔ ۱۵۷۹ء میں مارٹن فروبیشر (Martin Frobisher) نے چین کو جانے کے لیے شمال مغربی راستہ معلوم کرنے کی کوشش کی اور ساحل لیبرے ڈور (Labrador) تک پہنچ سکا۔ جان ڈے وِس (John Davis) نے جو ہر دور میں ایک عظیم آرکٹک سیاحت دان تصور کیا جاتا رہا۔ ۱۵۸۵ء میں ۴۰° درجہ شمال عرض بلد میں ایک وسیع آبنائے کا انکشاف کیا جو اس کے نام سے آبنائے ڈے وِس (Davis Strait) کہلاتی ہے۔ فرانس ڈریک (Francis Drake) نے دوبارہ ۱۵۷۷ء - ۱۵۸۰ء میں دنیا کا چکر لگایا آبنائے جی لان سے ہوتے ہوئے جنوب میں ۵۴° درجہ عرض بلد تک پہنچا اور اس بات کو واضح کیا کہ ڈیڈل فوگو (Tierra Del Fuego) کے جنوب میں بحر الکاہل اور بحر الکاہل ایک دوسرے سے ملے ہیں اور پھر اس نے شمالی سمت میں سفر کرتے ہوئے شمالی امریکہ کے بحر الکاہلی ساحل کی تفصیلات معلوم کیں اور بالآخر وہ فلپائین اور اس امید کے راستے لینے ملک کو واپس ہوا ایک اور سیاح تھا جس کے ویڈیٹس (Thomas Cavenaish) نے اس سفر کو ۱۵۸۲ء - ۱۵۸۸ء میں پھر سرانجام دیا اور رچرڈ ہاکنس (Richard Hawkins) نے سولہویں صدی کے اختتام سے پیش تر انگریزی جہازوں کو بحر الکاہل میں لہرایا۔ والٹر ریلے (Walter Raleigh) ہمفری گیلبرٹ (Humphrey Gilbert) اور دوسرے کئی سیاحوں نے شمالی امریکہ کے اوقیانوسی ساحل کی کھوج کی اور ۱۶۰۰ء میں ملکہ ایزابیتہ نے ایسٹ انڈیا کمپنی کے قیام کے بارے میں چارٹر کو منظور کیا، عطا کی جس کی رو سے ہندوستان سے براہ راست تجارت

ہو گئی جس کی وجہ سے اس صدی کے خاتمے تک یورپ کے جغرافیہ دانوں نے باضابطہ طریقے پر تحقیق کرنے کا ڈھنگ سمجھ لیا جس میں ریسرچ کو زیادہ اہمیت دی گئی مشہور ہیٹ دان ایڈمنڈ ہیلے (Edmund Halley) کے زیر قیادت برطانیہ کے جنگی جہازوں نے بحیرہ اوقیانوس بھجا گیا تاکہ وہ کپاس کے انحراف کا مطالعہ کرے۔ اسی طرح ۱۷۴۳ء میں جان ہائیڈن (John Byron) کو بھی تحقیقات کی غرض سے دنیا کے گرد بھری سفر پر بھیجا گیا۔ اس کی واپسی کے بعد ایک بڑا بحری بیڑا جو سیموئل ویلس (Samuel Wallis) اور فلپ کارٹیر (Philip Carteret) کے زیر قیادت ۱۷۶۶ء اور ۱۷۶۹ء کے دوران بھیجا گیا تھا۔ اس نے بحر الکاہل میں ٹاہٹی (Tabiti) اور دوسرے جزائر دریافت کیے۔

تحقیق کی تاریخ کا نیا دور جیمز کک (James Cook) کے تین عظیم بحری بیڑوں سے شروع ہوتا ہے پہلا دور ۱۷۶۸ء - ۱۷۷۱ء میں برطانیہ میں شریف ہوا جس کا مقصد بحر الکاہل کے کسی موزوں مقام سے دیس (Venus) کے عبور کا مطالعہ کرنا تھا۔ اس سفر سے بحر الکاہل میں کئی جزیروں کے مجموعوں کا علم ہوسکا۔ نیوزی لینڈ کو ساؤتھ لینڈ (Southland) سے بالکل جدا پایا گیا اور آسٹریلیا کے مشرقی ساحل کا بڑی حد تک صحیح طور پر سروے کیا گیا۔ کک (Cook) کے دوسرے سفر میں جو ۱۷۷۰ء - ۱۷۷۵ء تک کیا گیا پہلی دفعہ کرونا میٹر (Chronometer) کا استعمال کیا گیا جس سے پہلی بار عرض البلد کا صحیح تعین کیا گیا۔ لگ بھگ اوقیانوس کے جنوب میں بہت دور تک سفر کیا اور اس بات سے آگاہ کیا کہ براعظم کے جنوب میں کوئی آبادی نہیں ہے۔ اس سفر سے یہ بات بھی اخذ کی گئی کہ فساد خون یا خارش کی بیماری کا موزوں غذائے ذریعہ تدارک کیا جاسکتا ہے۔ ۱۷۷۹ء کے تیسرے بحری سفر کا مقصد بحر الکاہل سے بحیرہ اوقیانوس تک شمالی راستہ کی تلاش تھی۔ کک (Cook) نے شمالی امریکہ کے بحر الکاہلی ساحل کے شمالی حصہ کا جائزہ لیا۔ وہ آبنائے بیرنگ (Bering Strait) سے گزرتے ہوئے شمالی جانب ۹۰° درجہ شمال تک آگے بڑھا جہاں اسے برت باری کی وجہ سے رک جانا پڑا۔ ان تینوں سفروں میں کک (Cook) نے نہ صرف دنیا کا مکمل طور پر سفر کیا۔ بلکہ اس نے ۱۰۰ درجہ عرض البلد سے زیادہ کا فاصلہ طے کیا۔ جب وہ ہوائی (Hawaii) جزیرہ کو پہنچا تو وہاں کے مقامی باشندوں نے اس کو ۱۷۷۹ء میں ہلاک کر دیا۔ کک (Cook) کے براعظم انٹارکٹک والے ادھورے سفر کو روس کے فین فون بیلنگ ہلن سین (Fabian Von Bellingsban Sen) نے اپنے زیر نگرانی ۱۸۱۸ء - ۱۸۱۹ء میں پورا کیا اس کے علاوہ چند امریکی اور برطانوی سیل گیروں نے بھی انیسویں صدی میں اس ہمیں حصہ لیا جن میں قابل ذکر جیمز ویڈل (James Weddell) ہے جو ۱۸۲۳ء میں ۱۳۰° - ۴۴° جنوب تک پہنچا۔ یہ سمندری حصہ اسی کے نام سے مشہور ہے۔ بندرگاہ جیکسن جو موجودہ سڈنی میں واقع ہے اس امر کا انکشاف میٹھو فلنڈرس (Matthew Flinders) اور جارج باس (George Bass) جیسے جہان

اور ولیم شووٹن (William Schouten) نامی سیاحوں کو انڈراچٹ (Eendracht) اور ہورن (Hoorn) نامی جہازوں میں روانہ کیا۔ یہ لوگ جب ٹیڑا ڈیل ٹیوگو (Tierra Del Fuego) سے گزرے تو انھوں نے اس بات کو ثابت کیا کہ یہ علاقہ جنوبی براعظم کا حصہ نہیں ہے اور جب وہ اسٹین لینڈ (Staten Land) پہنچے تو اس کو دیکھنے کے بعد ۲۹ جنوری ۱۶۱۶ء میں انھوں نے اسے راس ہارن (Cape Horn) کا نام دیا۔ لے میئر (Lemaire) اور شانٹن (Shonten) نے بحر الکاہل کو پار کر کے نیوگنی کے شمالی ساحل کا سفر کیا اور بالآخر الیوکاس (Moluccas) پہنچے۔ دوسرے ولندیزی سیاحوں نے شمال سے سفر کرتے ہوئے آسٹریلیا کا مغربی ساحل معلوم کیا۔

۱۶۴۲ء میں ندرلینڈ انڈیز (Netherland Indies) کے گورنر این لوئیٹوان ڈی من (Antonio Van Diemen) نے جنوبی براعظم کے ساحل کے انکشاف کے لیے ایمل جینس زون (Abel Jans zoon Tasman) کو روانہ کیا۔ جی لان (Magellan) کے بعد شامان (Tasman) کے بحری سفر بڑی اہمیت کے حامل ہیں۔ وہ مغربی سمت میں بحر ہند کا سفر کرتے ہوئے باری شمس (Mauritius) تک پہنچا اور جنوبی و مشرقی جانب کے طویل سفر کے بعد ایک بلند مقام پر پہنچا جسے اس نے فان ڈی من (Van Diemen) کا نام دیا لیکن بعد میں یہ مقام تسمانیہ (Tasmania) کے نام سے بہت مشہور ہوا۔ جانب مشرقی دور تک سفر کرتے ہوئے وہ جب خشکی کے ایک بڑے خطے پر پہنچا تو اس نے اس کو اسٹین لینڈ (Staten Land) کے نام سے موسوم کیا۔ یہ دراصل نیوزی لینڈ تھا۔ اس نے پھر جزائر فیلی کا سفر کیا اور نیو برٹین (برطانیہ) (New Britain) کے شمالی ساحل اور نیوگنی سے ہوتے ہوئے بٹریا (Batavia) پہنچا ۱۶۴۳ء میں وہ جب دوبارہ نیوگنی کے جنوبی ساحل اور آسٹریلیا کے شمالی اور مغربی ساحل پر پہنچا۔ تو اس نے بڑی تفصیل کے ساتھ ان علاقوں کے حالات بیان کیے اور ان کو ہالینڈ جدید (New Holland) سے موسوم کیا۔ ۱۶۹۹ء میں ولیم ڈیمپئر (William Dampier) نے ری بک (Roebuck) نامی جہاز سے آسٹریلیا کے مغربی اور شمالی ساحل اور نیوگنی کے شمالی حصے کا سفر کیا اور اس کو برطانیہ جدید (New Britain) کا نام دیا۔ اس نے قدرتی مناظر کا بھی گہرا مطالعہ کیا۔ وہ سائنٹفک اصول پر تحقیق کا بانی قرار دیا جاتا ہے۔

۱۷۲۱ء میں جیکب روگی وین (Jacob Roggeveen) نامی ڈچ اور ۱۷۳۹ء میں جے بی۔ بی۔ لونیت ڈی لوزیئر (J.B.C. Bonnet De Lozier) نامی فرانسیسی نے ساؤتھ لینڈ (Southland) کو دریافت کرنے اور اس پر قبضہ کرنے کے لیے سفر کیا۔

اٹھارویں صدی کے دوران فن جہاز رانی میں بڑی ترقی ہوئی زاویہ ناپنے کے آئے کوآڈرینٹ (Quadrant) کی ایجاد کے باعث کئی مقام کے عرض البلد کو صحت کے ساتھ معین کرنے میں بڑی آسانی

۸۳۵۲ شمال تک پہنچ سکا۔ ۱۸۷۸ء میں سویڈن کے ایک جہاز میں جس کا نام ولگا (Vega) تھا۔ بیرن اے۔ ایف۔ ناردن اسکولڈ نے (Baron A.F. Nordenskiöld) شمال مشرقی راستے سے سفر کرتے ہوئے۔

سائیریا کے ساحل اور یورپ اور ایشیا کے اطراف بھر لگا یا بین الاقوامی معاہدہ کے مطابق سائنسی مشاہدوں کی غرض سے ۱۸۸۲ء میں کئی قطب پر انس پاس۔ Circumpolar اسٹیشن قائم کیے گئے لیکن بالکل شمالی حصہ کی دریافت کا سہرا متحدہ امریکہ کے اے ڈبلیو گری لی (A.W. Greely) کے سر ہے۔ اس کی اساس پر ہے۔ بی۔ لاک وڈ (J.B. Lockwood) نے ۱۸۸۸ء میں پہلی مرتبہ نان سین (Nansen) نے گرین لینڈ کا اندرونی علاقہ پار کیا اور پانچ سال بعد فرام (Fram) میں بچو آرکنگ کا سفر کرتے ہوئے وہ ۱۳-۸۶ شمال تک پہنچا۔ ۱۹۰۳-۱۹۰۶ء میں ایک دو سکناروے کے باشندے نے جس کا نام روآلڈ امندسن (Roald Amundsen) تھا، گاجوآ (Gagoa) نامی جہاز میں پہلی دفعہ شمال مغربی راستہ کا سفر کیا۔ امریکی اطالوی، برطانوی اور خاص کر ڈنمارک کے سیاحت دان جن میں لڈوگ میلس سین (Ludwig Mylius Erichsen) نڈراساس سین (Knud Rasmussen) اور لینگ کوچ (LANG KOCH) شامل ہیں۔

شمالی گرین لینڈ کے حالات معلوم کرنے میں بڑھ چڑھ کر حصہ لیا رابرٹ ای۔ پیری (Robert E. Peary) نے جو ۱۸۸۶ء سے قطبی جہاز میں مصروف تھا۔ ۱۹۰۹ء میں قطب شمالی تک پہنچا ۱۹۱۲ء اور اس کے بعد کے زمانے میں قطبی علاقہ کی کئی ہوائی اڈا بنیں ہو سکیں۔ ۱۹۲۶ء میں رچرڈ ای۔ برڈ (Richard E. Byrd) نے اسپٹس برگین (Spitsbergen) سے قطبی علاقہ پر پرواز کی اور وہاں سے کامیابی کے ساتھ واپس بھی آسکا۔ اس کے کچھ مدت بعد روآلڈ امندسن سین (Roald Amundsen) اور لکس ایلی ورٹھ (Luigi E. Elsworth) امبرٹو بایلی (Umberto Nobilio) کے ہمراہ ناروی (Norvege) نامی غبارہ میں اسپٹس برگین (SPITSBERGEN) سے قطبی علاقہ کے دوسری جانب یعنی الاسکا کا سفر کیا۔ دوسری عالمی جنگ کے بعد مستقل طور پر آرکنگ کے علاقوں میں کئی موسمی اسٹیشنوں کا قیام عمل میں آیا۔

۱۸۳۸-۱۸۳۳ء کے دوران آخری دفعہ بحری جہازوں نے انٹارکٹک کے خطوں کی تحقیقات مکمل کی۔ ۱۸۴۰ء میں متحدہ امریکہ کے بحری فوجی افسر ویلکینز (Wilkes) نے اپنے ہمراہوں کے ساتھ پہلی مرتبہ براعظم انٹارکٹک کو دیکھا۔ اسی زمانہ میں دو سکن بحری بیڑے نے جے۔ ایس۔ بی۔ ڈمٹ ڈا اروی لا - (J.S.C. Dumont d'Urville) کے زیر سرپرستی آسٹریلیا کے جنوبی حصہ کا مشاہدہ کیا۔ اس کے ایک سال بعد James Clark Ross کے زیر قیادت وکٹوریا (Victoria) کے جنوبی جانب واقع علاقہ کا مشاہدہ کیا۔ یہاں اس نے دو عظیم آتش فشاںوں یعنی ایری بس (Erebus) اور ٹے رر (Terror) اور ایک عظیم بریلی میدان کا مشاہدہ کیا جو اسی کے نام سے مشہور ہے۔ ۱۸۷۳ء میں انٹارکٹک کے سمندروں کا چیلنجر

کشتی رافٹس نے کیا۔ موخر الذکر نے ہی ۱۸۷۸ء میں یہ ثابت کیا تھا کہ تسمائیہ ایک جزیرہ ہے۔ جارج فان کوور (George Vancouver) نے ۱۷۹۲-۱۷۹۴ء میں شمالی امریکہ کے مغربی ساحل کا بڑی صحت و احتیاط کے ساتھ سروے کیا تھا۔

اٹھارویں صدی تک براعظموں کے ساحلی علاقوں کی خاکہ بندی مکمل ہو چکی تھی۔ حتیٰ کہ روسی سیاحوں جیسے ویٹس برگ (Vitus Bering) سین ڈیزنیو (Semen Dezhnev) اور کیلی سکن (Chelvuskine) نے بھی بچو آرکنگ کے بارے میں بڑی حد تک معلومات حاصل کر لی تھیں۔ ہسپانیوں نے بھی جنوبی امریکہ، وسطی امریکہ اور شمالی امریکہ کے جنوبی علاقوں کے کئی حالات معلوم کر لیے تھے۔ اٹھارویں صدی میں چین کا نقشہ یسائی مشنریوں نے مکمل طور پر تیار کر لیا تھا اور ہندوستان کا نقشہ بھی زیر تکمیل تھا۔ البتہ افریقہ ہی ایک ایسا براعظم تھا جس کے مکمل حالات کا پوری طرح پتہ نہ چل سکا تھا۔

جیمس بروس (James Bruce) نے اپنی سینا میں نیل نیسل (Blue Nile) کے منبع سے سفید نیل (White Nile) کے سنگم تک تحقیقات کر لی تھیں اور اس کی وفات سے پیشتر جان لیڈارڈ (John Ledyard) نے مشرق سے مغرب تک سوڈان، منگو پارک (Mungo Park) اور نائیجر (Niger) کا راستہ معلوم کرنے کے لیے طویل سفر کیا۔ علم جغرافیہ میں میری ڈین (Meridian) کے قوس کی پیمائش کی غیر معمولی فزنی کی وجہ سے فرینچ کیش کی مدد سے ۱۷۹۵-۱۷۹۳ء میں سی۔ ایم۔ ڈیلا کاڈامین (C.M. Dela Candamine) نے خط استوا پر کوئٹو اور ۱۷۳۲ء میں بی۔ ای۔ ایم۔ ڈی۔ ماپرٹی ایس (P.L.M. De Maupertius) نے لپ لینڈ (Lapland) کے بارے میں معلومات کا اضافہ کیا۔

۱۸۱۸ء میں سر جان راس خلیج بے فین (Baffin Bay) سے آگے استیمہ ساؤنڈ (Smith Sound) کے دریا تک پہنچا اور اس کا بھتیجا جیمس کلارک راس (James Clark Ross) ۱۸۴۱ء میں شمال مغربی سمت میں سفر کرتے ہوئے جزیرہ منائے بوتھیا (Boothia) میں شمالی مغربی قطب (North Magnetic Pole) تک پہنچا۔ ۱۸۴۵ء میں سر جان فرانکلن (Sir John Franklin) آرکنگ کی خطرناک جہاز پر روانہ ہوا جب وہ وہاں سے واپس آئے تو ناکام رہا تو دوسرے سیاح اس ہلکے سفر پر روانہ ہوئے۔ یہ سفر فرانکلن سرچ (Franklin Search) کے نام سے مشہور ہے۔ امریکی سیاح جن میں قابل ذکر ایلی ٹاکینٹ کین (Elshakent Kane) ہے۔ ۱۸۵۳ء میں استیمہ ساؤنڈ سے آگے بڑھتے ہوئے اپنی پارٹی کے ساتھ ۸۰ درجہ شمال تک پہنچا ۱۸۵۴ء میں کارل وے پرچٹ (Karl Weyprecht) اور ویلیس پے (Julius Payer) نے اپنے آسٹریلیا کے سفر میں ٹرانس جیورٹ لینڈ (Franz Josef Land) کی دریافت کی۔ ۱۸۷۵ء میں برطانیہ کا آخری بیڑا سر جارج نیلس (St. George Nares) کی سرکردگی میں قطب شمالی بھیجا گیا جن میں آلبرٹ، ایچ۔ مارکھم (Albert H. Markham)

ہندوستان کے شمال اور شرق میں واقع پہاڑ وسط مرتفع اور وسطی ایشیا کے ریگستان بغیر دریافت کے رہ گئے تھے۔ عربستان کے نصف شمالی علاقوں کا پوری سیاحوں نے کئی عرصوں سے ایک سفر سے دوسرے سفر تک سفر کیا تھا۔ ان میں قابل ذکر سیاح پل گرویو چارلس دوئی ولفریڈ اسکونا مڈنٹ سی ہو برگر ٹروڈس اور ٹی۔ ای۔ لارنس ہیں۔ ہندوستان کے شمالی حصے میں واقع ہمالیہ پہاڑ کی چوٹیوں اور گھاٹیوں اور تبت کے بارے میں معلومات فراہم کرنے کا کام سر وے آٹ انڈیا کے عہدیداروں نے انجام دیا۔ جن میں قابل ذکر جارج ایلورسٹ، سر رچرڈ ہیری اسٹریچ اور ایچ۔ بیجنگاؤن آسٹن ہیں۔ غائی حیثیت سے بعض سیاحوں اور فرانسیسی مشنریوں نے بھی اپنی جدوجہد جاری رکھی۔ بشپ ایلورسٹ ہیو اور جوزف گیٹ جنھوں نے چین سے لہاسا کا دورہ ۱۸۴۳ء سے ۱۸۴۶ء تک کیا۔ مشہور ماہر نباتات جوزف ڈی ہوکر نے ۱۸۲۸ء - ۱۸۲۹ء میں کم کی دریافت کی۔ اس کے علاوہ بھی کئی پارٹیوں نے ہمالیہ کی چوٹیوں پر چڑھنے کی کوشش کی۔ بالآخر دنیا کے سب سے اونچے پہاڑ مونٹ ایورسٹ پر چڑھنے کا سہرا ۱۹۵۳ء میں جان ہنٹ کی گواہ پیمانی کے تین سنگ ناس کے (Tensing Norkay) اور ایڈمنڈ ہیری (Edmund Hillary) نے ماؤنٹ ایورسٹ کی چوٹی پر ہندوستانی اوڈ برنٹوای جھنڈا لہرایا۔

وسطی ایشیا میں واقع عظیم سطح مرتفع کے شمال میں روسی سیاحوں نے ہمارا کے کھانے فیز (Khanates) اور قندقار کا سفر کیا۔ ان میں بطور خاص قابل ذکر نیکولائی پیرے ناسکی (Nikolai Przenaisky) ہے جس نے ۱۸۴۰ء - ۱۸۸۵ء کے دوران مشرق سے مغرب تک پورے براعظم کا سفر کیا اور اندرونی پانی کے اخراج داخل و خارج (Drainage) اور پہاڑوں کی تفصیلی رپورٹ دی۔ اسی کام کے بعد میں سوئڈن کے ماہروں اور برطانیہ کے عہدیداروں نے ریجنان گونی اور تکلا ماکان (Takla Makan) کے سفروں سے تشکیل کی۔ اسی سلسلے میں ۱۹۰۳ء میں وسطی ایشیا کے سفر کو متحدہ امریکہ کے دلیل پمپلی (Kaphael Pumpelly) کی قیادت میں انجام دیا گیا تھا۔ قافروں میں (William Morris Davis) اور ایڈورڈ ہارنگٹن (Harvington) جیسے مشہور و معروف جغرافیہ دان نے حصہ لیا تھا۔

افریقہ اٹھارویں صدی تک افریقہ کے بارے میں مکمل طور پر معلومات حاصل نہ ہو سکی تھیں۔ ۱۸۲۲ء - ۱۸۲۷ء تک ڈیمن ٹیمن ہام (Dixon Denham) اور ہنگام کلارک (Hugh Clapperton) نے شمالی افریقہ اور سوڈان کا بڑی مشکلات کے باوجود سفر کیا اور اپنے سفر کے دوران جبین چاڈ (Chad) کی دریافت کی۔ ۱۸۴۹ء میں ڈیوڈ لیونگسٹن (David Livingstone) جو افریقہ کا سب سے عظیم سیاح مانا جاتا ہے۔ اس نے راس کا لونڈی (Cape Colony) اپنے سفر کی ابتدا کی اور ریگستان کا لاہاری کے حالات پر روشنی ڈالی اور سالٹ لیک گیبی (Salt Lake Ngami) کی تفصیلات بھی پیش کیں۔ نیز ۱۸۵۵ء

نے مشاہدہ کیا۔ ۱۸۹۵ء بین الاقوامی جغرافیائی کانگریس (International Geographical Congress) کی تحریک پر بلجیم سے ۱۸۹۶ء میں ایڈمرین ڈی، جرے نے شے (Andrien De Gerlache) کے زیر قیادت ایک ہم جنوبی امریکہ کے جنوبی حصہ کو روانہ کی گئی۔ برٹش نیشنل ہم رورائل نیوی رابرٹ ایف اسکات (Robert F. Scott) کے زیر سرکاری شہر و ع کی گئی تھی۔ منجہ براعظم کے دور دراز علاقوں تک کی گئی سمندری جہاز گاس (Gauss) میں اسے رش فان ڈریس گیس (Erich Von Dryges) کی زیر نگرانی ایک جرمن ہم قطب جنوبی (Antarctic) میں اولٹوناڈس جولڈ (Otto Nordenskjold) کی سوڈیش ہم اور اسکوسٹیا (Scotia) میں ڈبلیو۔ ایس۔ بروس (W.S. Bruce) کی اسکاتش نیشنل ہم کو مختلف سائنس دانوں نے انجام دیا جس کے باعث کئی بیش بہا کام سائنسک طریقے پر انجام پائے۔

۱۹۰۶ - ۱۹۰۹ء کے دوران ارنسٹ، ایچ، شیکلٹن (Ernest H. Shackleton) نے نراڈ (Amrod) نالی جہاز کے ذریعہ قطب جنوبی کے تقریباً ۹۰ میل اندر وئی حصے تک جانے میں کامیاب ہوا اور دوسری پارٹیوں نے ماؤنٹ ارے بس (Mt. Erebus) کی چڑھا کی اور مقناطیسی قطب تک پہنچنے میں کامیاب ہوئے۔ ۱۹۱۲ء جنوری ۶ کو اسکات (Scott) اپنے عظیم ٹیرانووا (Terra Nova) نالی جہاز کے ذریعہ شیکلٹن (Shackleton) کے راستے سے ہوتے ہوئے جنوبی قطب تک پہنچنے میں کامیاب ہوا۔ اسی زمانہ میں ایک آسٹریلیائی ہم جو ڈگلس مینسن (Douglas Mammson) کے تحت جے کے ڈے وس (J.K. Davis) کی نگرانی میں آرورا (Aurora) کے ذریعہ انجام دی گئی تھی۔ جارج بیج (George V) کے ساحل سے ملکہ میری کے ساحل تک سفر کر سکی۔ تحقیق کی ٹیکنک میں ہوائی اڈانوں اور ہوائی ٹولونگرائی کی سہولتوں میں اضافے کے باعث براعظم انٹارکٹک کا دوبارہ معائنہ کیا گیا۔ ۱۹۲۰ء کے بعد جو متعدد ہمیں سر کی تھیں ان میں تین ہمیں جو رچرڈ۔ ای۔ بالرڈ (Richard E. Byrd) کی زیر سرپرستی کی گئی تھیں وہ بطور خاص بڑی اہم ہیں۔ ان ہمیں کا بنیادی مقصد موسمی حالات کی فراہمی، انٹارکٹک کی ارضیات میں معلومات کا اضافہ اور ساحلی خطے کے نقشے کی تکمیل تھی۔ اس کی وجہ سے وسیع پیمانے پر موسمی معلومات جمع ہوئیں اور ساحلی خطے کی نقشہ سازی میں بڑی ترقی ہو سکی۔ اور ۱۹۳۲ء - ۱۹۳۷ء کی برٹش گراہم لینڈ (British Graham Land) کی ہمے اور کئی نئے نقشوں کی تیاری ممکن ہو سکی۔ اس کے بعد بہت دور واقع اندرونی علاقوں کی بھی تحقیقات شروع ہوئیں اور ۱۹۵۷ء - ۱۹۵۸ء کے بین الاقوامی جغرافیائی سال (International Geographical Year) کی تحریک سے انٹارکٹک کے وسیع اور گہرے مطالعہ میں بڑی مدد ملی۔ انیسویں صدی تک ایشیا کے تین بڑے علاقوں یعنی عربستان

جنہوں نے اس براعظم کے جنوب مغربی حصہ کا سفر کیا۔ فرانسیسی مشنریوں اور فرکو حاصل کرنے والوں نے اس براعظم کے مشرقی اور شمالی حصوں کی تحقیقات کیں۔

شمالی امریکہ کا سب سے بڑا کھوج کار جان ویزے ہاؤل (John Wesley Powell) تھا جس نے مغربی متحدہ امریکہ کے خشک علاقہ کے بارے میں ایک رپورٹ شائع کی یہی وہ محقق تھا جس نے ۱۸۶۹ء میں پہلی مرتبہ دریائے کولیریل کو گراؤ کے قی بن (Grand Canyon) کے راستے عبور کیا تھا یہ غالباً سب سے پہلا اور آخری محقق تھا جس نے زمین کے وسیع پیمانے پر استیصال کے بارے میں بڑی تفصیلی اور تحقیقی رپورٹ پیش کی۔ اس کے علاوہ مذکورہ بالا خشک خطے کی رپورٹ بھی اس کی کئی سال کی جہاں نشانی اور محنت کا ایک عظیم جزائفاہی کارنامہ تھا۔

علائقائی منصوبہ بندی

علائقائی منصوبہ بندی کے تحت کسی منتخب علاقہ کے قدرتی اور انسانی وسائل کا جائزہ لیتے ہوئے ایسے کشوری (Territorial) نظاموں کا تجزیہ کیا جاتا ہے جو یکساں تغا علی (Functional) خصوصیات کے حامل ہوتے ہیں یا ایک ہی نوعیت کے

باہمی لین دین رکھنے والے خطوں پر اثر ڈالنے والی نسبتوں کے مرکزوں کے اطراف تنظیم پاتے ہیں۔ علاقہ داری نظاموں کی یہ دونوں بنیادی قسمیں ایک دوسرے سے غیر متعلق نہیں ہوتیں لیکن اکثر ہندوستانی مفکرین نے ان کا جدا گانہ جائزہ لینے کی کوشش کی ہے اور اپنے مطالعہ میں ملدی مرکزوں کے عمل و ابستنی کو اجاگر کیے بغیر ہی تغا علی یکسانیت رکھنے والے علاقوں پر زیادہ توجہ دی ہے۔ منفرد علاقوں میں تغا علی دوری (Cyclical) اور مرکزی (Nodal Points) سے تعلق رکھنے والے نقاط پر بہت کم بحث کی ہے۔

علائقائی منصوبہ بندی میں کبھی کبھی قوموں کے وسیع مشترک یا محلقہ علاقوں کا اور کبھی ایک چھوٹے ہی سے رقبہ کا مطالعہ کیا جاتا ہے اس مہم کا مقصد عام یا خصوصی بھی ہو سکتا ہے۔ بین الاقوامی سطح پر منصوبہ بندی کی ضمن میں ”یورپی مشترک مارکیٹ“

(European Common Market) اور ”آسین“ (Asean) کی مثالیں مل دہنا سے تعلق رکھتی ہیں۔ سینٹ لارنس کا سمندری راستہ (St. Lawrence Sea Way) اور وادی نیل ویم کا گنگ کی اسیمنیں دو یا دوسے زائد قوموں سے متعلق ہیں۔ بعض صورتوں میں علاقائی ”منصوبہ بندی“ کے تحت کسی خاص مقصد کے حصول کی خاطر ایک نئی تنظیم کی تشکیل

میں دریائے زیمبزی (Zambesi) کا راستہ معلوم کیا پھر اس نے شمالی جانب سفر کرتے ہوئے جیل نیاسا (Nyasa) اور جیل لانگانیکا (Tanganyika) کے حالات بیان کیے اور ۱۸۴۳ء میں اپنے انتقال سے قبل اس نے دریائے نیل کا منبع معلوم کرنے کی کوشش کی۔ رائل جیوگرا فیکل سوسائٹی (Royal Geographical Society) کی حوصلہ افزائی کے باعث کئی سائنس دانوں اور جاننا ز محققوں کے لیے دریائے نیل کا مسئلہ جاذب نظر بن گیا تھا۔

۱۸۵۸ء میں رچرڈ برٹن (Richard Burton) اور جے۔ ایچ۔ اسپیک (J.S. Speke) نے وکٹوریائیائنازا (Victoria Nyanza) کی کھوج کی اور ۱۸۶۲ء میں سیوئیل بیکرس (Samuel Bakers) نے سوڈان کا سفر کرتے ہوئے البرٹ نیانزا (Albert Nyanza) کی دریافت کی۔

۱۸۴۳ - ۱۸۴۴ء میں ایچ۔ ایچ۔ اسٹینلی (H.H. Stanley) نے لیونگشٹن (Livingston) کے اس بیان کی تردید کر دریائے لوگے با (Lualaba) کا سنگم دریائے نیل سے نہیں ہوتا بلکہ اس کا سنگم دریائے کانگو سے ہوتا ہے۔ Belgians کے بادشاہ کے زیر حکومت Congo Free State کی تشکیل کی وجہ سے کانگو کے پاس کی فوری کھوج ممکن ہوئی۔ اور ۱۸۸۲ء میں جرمنی کی نوآبادیاتی پالیسی کے قانون اور نفاذ سے کئی جرمن محققوں کو مشرقی اور مغربی افریقہ کے علاقوں کی دریافت میں بڑی مدد ملی اور افریقہ کے تاریک براعظم کے کئی جغرافیہ کے مسائل کا حل نکل سکا۔

انیسویں صدی میں سفید آبادکاروں کی حکومت کی امداد سے آسٹریلیا کی بڑی مدینہ کھوج ہوئی مینیچو فلنڈرس نے پہلی دفعہ آسٹریلیا کے اطراف بحری سفر ممکن کیا۔ ۱۸۳۰ء ای۔ جے۔ ای ری (E.J. Eyre) نے گریٹ آسٹریلین ہالٹ (Great Australian Bight) کے کناروں کا پیدل سفر کیا۔ ۱۸۴۳ء میں لڈوگ لی شارٹ (Ludwig Leichhardt) نے منطقہ حارہ کا آسٹریلیا (Tropical Australia) کا ایک سفر سے دو سفر کر تک تقریباً تین ہزار میل کا سفر طے کیا اور ۱۸۴۵ء میں چارلس اسٹوارٹ (Charles Stuart) نے براعظم کے بالکل درمیانی حصے کا سفر کیا جان میکڈوول اسٹوارٹ (John Mc Douall Stuart) نے ۱۸۶۲ء میں براعظم آسٹریلیا کا شمال سے جنوب تک سفر کیا۔ ۱۸۴۳ء تقریباً ۲۰ سال تک مغربی آسٹریلیا اس کی چراگاہیں اور اس کی سولے کی کابین کئی محققوں کے پیکر کشش کا باعث بن گئی تھیں۔

امریکہ کی تحقیق کا باعث اس کے دیا، پہاڑ آب و ہوا قدرتی نباتات امریکہ اور مقامی باشندے تھے۔ ان ہمیں میں حشر لینے والے نیا نیا مٹھری یا سونے کے تلاش اور فرکے حاصل کرنے والے تھے۔ فرانکوڈی اوری لانا (Francisco De Orellana) پہلا یورپی اور اسپینی باشندہ تھا جس نے دریائے ایزون کا سفر کیا تھا اسی طرح شمالی امریکہ کا سب سے پہلا سفر کرنے والے بھی اسپینی باشندے تھے

(۲) قدرتی اور انسانی وسائل کی اہمیت کا اندازہ اور ان کے باہمی تعلق کا تجزیہ۔

(۳) ایسے منصوبہ کی تیاری جس میں وسائل سے انتہائی استفادہ کرنے کے طریقے موجود ہوں۔

(۴) منصوبہ کو عملی جامہ پہنانے کے لیے حکومت اور متعلقہ ایجنسیوں کا صحیح طرز عمل۔

منصوبہ کو رو بہ عمل لانے کے بعد مناسب وقفوں سے اثرات کا جائزہ لینا اور حسب ضرورت نئی تجاویز کا پیش کرنا از حد ضروری ہوتا ہے۔ قانون ساز جاعتوں اور انتظامی حکام کے طرز عمل کو بھی منصوبوں کی کامیابی یا ناکامی میں بڑا دخل ہوتا ہے۔

علاقائی منصوبہ بندی میں متعدد مفادات پیش نظر ہوتے ہیں۔ اور منتخبہ علاقے کی حد بندی کچھ اس طرح کی جاتی ہے کہ بیشتر مقاصد میں کامیابی کا زیادہ سے زیادہ یقین ہو جائے۔ اوائل بیسویں صدی میں ریاستہائے متحدہ امریکہ کی تحریک تحفظ نے علاقائی منصوبہ بندی کی جدوجہد کو بڑی قوت بخشی۔ اسی زمانہ میں جب شہروں کے پھیلاؤ محدود و بلند شہر کے ارتقائی رقبوں اور نواحی علاقوں (Suburbs) سے باہر تنک پھیلنے لگے تو ایک نئی نوعیت کی منصوبہ بندی کا تصور سامنے آتا گیا۔

علاقائی منصوبہ بندی کے پہلو کسی بھی علاقہ کا منصوبہ تیار کرتے وقت انسان اور علاقائی وسائل کے دو پہلوؤں پر زیادہ توجہ دی جاتی ہے۔ ایک سکونی پہلو جس میں معدنی محل وقوع مرکز توجہ بن رہتا ہے۔ اس کے تحت زمین کے استعمال، عمارتوں کے پھیلاؤ و آبادی کی تقسیم اور معاشرہ کی دیگر خصوصیات پر زیادہ غور کیا جاتا ہے۔ دوسرا محرک پہلو جس کے تحت انسان، سامان اور مصورات کی منتقلی کا زیر غور رہنا ضروری ہوتا ہے۔ دنیا کا کوئی علاقہ بھی مکمل طور پر خود معتمد نہیں ہوتا۔ ضروریات کی پابجائی کے لیے گرد و پیش سے کچھ نہ کچھ رشتہ جوڑنا ضروری ہی ہوتا ہے نتیجتاً ذرائع نقل و حمل کی مناسب توسیع کو منصوبہ بندی کا ایک جزو لاینفک سمجھا جاتا ہے۔

علاقائی منصوبہ بندی ایک طرف مقامی منصوبہ بندی کی توسیع بشکل ہے تو دوسری طرف قومی اور بین الاقوامی منصوبہ بندی کے زیرین کی حیثیت رکھتی ہے۔ متحدہ امریکہ میں ۱۹۳۰ء کے بعد دوسری جنگ عظیم تک علاقائی منصوبہ بندی کی مہم "نیشنل رسورس پلاننگ بورڈ" کی رہنمائی میں تیز سے تیز ہوئی تھی اور اوائل بیسویں صدی میں نہ صرف ملک کی منصوبہ بندی کی کئی کمیشنیں قائم ہوئیں بلکہ متعدد دام البلادی منصوبے بھی سامنے آئے۔ قومی اور سیاسی سطح پر علاقائی منصوبہ بندی کو سب سے پہلے روس کی کمیونسٹ حکومت نے اپنایا اور

پیش نظر ہوتی ہے۔

منصوبہ بندی کے دوران زیر غور علاقہ کے وسائل کی حالت کی مطابقت سے ٹھوس قیاس آرائیاں کی جاتی ہیں اور حصول مقصد کے لیے اصلاحی و تعمیری طریقے پیش کیے جاتے ہیں۔ دورِ جدید میں جغرافیہ، معاشیات، سماجیات، سیاسیات، نفسیات، فلسفہ اور انجینیئری کے شعبوں نے منصوبہ بندی کے اصولوں کی ترتیب میں بڑی اعانت کی ہے۔ منصوبہ بناتے وقت اندرون سماج کی مقاصد کی ترتیب زیر غور نہیں ہوتی بلکہ اس کے ذریعہ موجودہ وسائل سے استفادہ کرنے کے طریقے بناتے ہوئے مقامی و ماحولی تنظیم کے راستے دکھائے جاتے ہیں ساتھ ہی سماجی مقاصد کی حصول کے لیے مناسب راہ عمل کی نشاندہی بھی کر دی جاتی ہے۔

تجزیہ ترکیب اور منصوبہ بندی علاقوں کی نوعیت کی خاطر انسان وسیع رقبوں کو متعدد علاقوں یا محلوں میں تقسیم کر لیتا ہے۔ ان علاقوں کی وسعت و نوعیت مقاصد تقسیم پر مبنی ہوتی ہے اور ان کی تعداد حسب ضرورت کم و بیش کر لی جاتی ہے۔ جغرافیہ دان کی نظر میں علاقے دو طرح کے ہوتے ہیں۔ ایک متجانس (Homogeneous) دوسرے مرکزی گتھی والے (Nodal) اول الذکر میں اختلافات کے بجائے یکسانیت کے پہلوؤں کو زیادہ اہمیت دی جاتی ہے۔ یکسانیت کبھی صرف آب و ہوا یا مٹی کی نوعیت کے اعتبار سے اور کبھی صرف آبادی کی یکسانیت یا آب و ہوا وغیرہ کے لحاظ سے قائم کی جاتی ہے۔ کثیر مقصدی منصوبہ بندی (Multipurpose Planning) میں کئی عناصر کی مطابقت کو ملحوظ رکھا جاتا ہے۔ موخر الذکر مرکزی گتھی والے علاقے (Nodal) علاقہ میں عناصر یا کاروبار پر توجہ دی جاتی ہے۔ علاقائی منصوبہ بندی کی ترتیب اور تعمیل میں بڑی دشواری یہ سامنے آتی ہے کہ شاذ ہی کسی علاقہ کی حدود ملکی یا سیاسی حدود پر منطبق ہوتی ہیں۔ نیویارک، شکاگو اور لندن وغیرہ کے خاص شہری علاقے کثیر الاکانی مقامی حکومت کے زیر انتظام آتی ہیں۔ اسی طرح دریاؤں کے طاس بھی ایک ہی سیاسی علاقہ تک محدود نہیں ہوتے۔ منصوبہ بندی میں اس صورت حال سے بڑی الجھنیں پیدا ہو جاتی ہیں چنانچہ علاقائی منصوبہ بندی میں حدود فکر و عمل جدا گانہ ہی بنائی جاتی ہیں۔

ہر علاقائی منصوبہ بندی ضرور پیش نظر رہتے ہیں۔

علاقائی منصوبہ بندی کا عمل (۱) منتخبہ علاقہ میں وسائل یا دیگر امور کی مقدار و نوعیت اور فرد شرح (Inventory) کی داخلی و خارجی تقسیم کا جائزہ۔

علاقائی منصوبہ بندی کا عمل (۱) منتخبہ علاقہ میں وسائل یا دیگر امور کی مقدار و نوعیت اور فرد شرح (Inventory) کی داخلی و خارجی تقسیم کا جائزہ۔

علاقائی منصوبہ بندی کا عمل (۱) منتخبہ علاقہ میں وسائل یا دیگر امور کی مقدار و نوعیت اور فرد شرح (Inventory) کی داخلی و خارجی تقسیم کا جائزہ۔

اس لائحہ عمل میں قوم کی معاشی منصوبہ بندی کی حکمت عملی کے تحت مکانی (spatial) منصوبہ بندی کا ایک خاص ڈھانچہ تیار کرنے کی کوشش کی گئی ہے۔
ہندوستان کی شہری و دیہی منصوبہ بندی کرنے والے ادارہ نے شہر کاری کی قومی پالیسی کے سلسلے میں حسب ذیل پانچ اہم اصول پیش کیے ہیں۔

(۱) علاقائی منصوبہ بندی اور انسانی بستیوں کی ترتیب کی بنیادوں پر معاشی ترقی کے ایک مکانی ڈھانچہ کی تیاری۔

(۲) ہر علاقہ میں دیہی و بلدی بستیوں کے درمیان اور مختلف سائز کے قصبوں میں آبادی کی موثر پھیلنے پر تقسیم۔

(۳) چھوٹے اور اوسط درجہ کے قصبوں اور ترقی کے نئے مرکزوں میں معاشی کاروباری ایسی تقسیم جو آبادی کے مناسبت پھیلاؤ میں مدد دے اور انتہائی معاشی ترقی میں محدود معاون ثابت ہو۔

(۴) ہر علاقہ میں معاشی کاروباری ترقی کی حسب ضرورت روک تھام جدید تقسیم اور جوابی مراکز کشش (Counter Magnets) کا قیام۔

(۵) دیہی اور بلدی علاقوں میں معیار زندگی کو بتدریج بلند کرنے اور طرز رہائش میں مطابقت پیدا کرنے کے لیے ضروری سہولتوں کی فراہمی۔

اس دستاویز میں (بلدی) اور (ام البلا دی) (Metro politan) ترقی کے مسائل کا قومی نقطہ نظر سے جائزہ لیا گیا ہے۔ اس میں کامیاب مکانی منصوبہ بندی کے لیے شہروں کے نظام کو بہتر بنانے کا تذکرہ ہو ضرور ہے لیکن علاقائی معیشت کو بلندमानہ اور پست سطحوں پر منظم و جامع بنانے میں بستیوں کے بنیادی رول کو واضح نہیں کیا گیا ہے۔

علاقائی سروے اور دیگر تحقیقات کے آغاز کے ساتھ ہی انڈین اسٹیٹسٹیکل انسٹیٹیوٹ کی تحریک پر علاقائی منصوبہ بندی کے ضمن میں کئی سرکاری و نیم سرکاری مطالعے کیے گئے۔ ان میں سے مندرجہ ذیل پانچ اہم مطالعوں پر مختصر اتمصرہ کیا جاتا ہے:

(۱) ریاست میسور کا عظیم پائمنٹ علاقائی سروے۔

(۲) جنوبی ہند کا بڑا علاقائی (Macro Regional) سروے۔

(۳) وادی دامودر کا سروے۔

(۴) جنوب مشرق کے دساتی علاقہ کا مطالعہ۔

(۵) ہندو روس کا علاقائیت (Regionalisation) پر مبنی ریسرچ پراجیکٹ۔

۱۹۶۲ء میں ریاست میسور (کرناٹک) کا عظیم علاقائی

اسے بہت فروغ دیا۔ سب سے پہلے روس ہی میں علاقائی منصوبہ بندی کی بنیاد بڑی اور دوسری جنگ عظیم کے بعد ملک کو Territorial Production Complex Regions میں تقسیم کیا گیا کیونست ممالک کے علاوہ ہندوستان میں علاقائی منصوبہ بندی کو کافی اہمیت دی گئی۔

پانچ سالہ منصوبے اور پلاننگ کمیشن نے ابتداء میں علاقائی طرز فکر کو کوئی اہمیت نہیں دی۔

چنانچہ ابتدائی دو پانچ سالہ پلانوں میں اس کا ساڈو پلاننگ کمیشن کی نظر میں علاقائی منصوبہ بندی اور متوازن علاقائی ترقی کا دائرہ عمل دراصل، جدید صنعتی مرکزوں کے موزوں قیام اور متوازن علاقائی ترقی کے علاوہ فراہمی روزگاری کوششوں ہی تک محدود تھا۔ (۱۹۶۱ء - ۱۹۶۶ء) کے تیسرے پانچ سالہ پلان میں کمیشن نے علاقائی طرز فکر کو بڑی اہمیت دی اور بڑی صنعتوں کے منصوبوں میں اسے پیش نظر رکھا۔ صنعتی مرکزوں کی ترقی کے بنیادی نقطوں میں انھیں خاص مقام دیا اور معاشی اعتبار سے قصبوں اور متصل دیہی علاقوں کی باہمی وابستگی کی بہتری کے لیے دونوں کی ساتھ ساتھ ترقی کی ضرورتوں پر زور دیا۔

تیسرے پانچ سالہ پلان میں سماجی و معاشی ارتقار کو تیز کرنے کے لیے شہر کاری

(Urbanisation) کی اہمیت کو تسلیم کیا گیا اور بلدی یونٹوں کی پلاننگ کی ضرورت پر زور دیا گیا جس کے نتیجے کے طور پر بلدی منصوبہ بندی کے مقامی

محکموں نے ملک کے ۳۲۲ شہروں اور ان سے متصل علاقوں کے لیے ماسٹر پلان تیار کیے۔ ان کی ترتیب علاحدہ علاحدہ ہوئی اس لیے ان میں قومی مرکزیت کی اہمیت باقی نہ رہ سکی۔ اس کے باوجود یہ پلان پہلے سے بہت زیادہ بہتر ہے کیونکہ اس میں شہروں اور متصل دیہی علاقوں کو بلدی منصوبہ بندی میں لازمی یونٹ قرار دیا گیا ہے۔

چوتھے پانچ سالہ پلان میں علاقائی اور شہری منصوبہ بندی کی ضرورت پر کافی توجہ دی گئی ہے اور پانچویں پلان میں اس مسئلہ کا قومی نقطہ نگاہ سے جائزہ لیا گیا ہے۔

شہر کاری (Urbanization) میں قومی پالیسی کو خاص طور پر پیش نظر رکھا گیا ہے اور چھوٹے چھوٹے شہروں کے ساتھ جدید بلدی مراکز کی ترقی کی جدوجہد کو موثر بنانے کے لیے بڑے شہروں کی توسیع و ترقی کی رفتار کو ٹھٹھانے کی کوشش کی گئی ہے۔ اسی خیال کے پیش نظر حکومت ہند کی شہری و دیہی منصوبہ بنانے والی کمیٹی نے شہر کاری کا ایک قومی ڈھانچہ پیش کیا ہے۔

سروے انڈین انسٹیٹیوٹ کے زیر نگرانی تکمیل پایا۔ اس کے تحت منصوبہ بندی کے علاقوں کی نظری تشکیل کی وضاحت کی گئی ہے۔ ریاست میسور (کرنٹاک) کے اندرونی دیوایا علاقائی ڈھانچے اور نونے اس میں زیر بحث لاتے گئے ہیں اور منصوبہ بندی کے علاقوں کی اس میں نشان دہی کر دی گئی ہے۔ انسٹیٹیوٹ نے اس کے بعد جنوبی ہند کے عظیم علاقائی یونٹ پر مدلل تبصرہ کیا ہے اور بعض منتخب علاقوں کا تفصیلی معائنہ کیا ہے۔ علاوہ ازیں ترقی کی سطح میں اختلافات کے اسباب بھی بیان کیے ہیں۔

۱۹۶۸ء میں دیہی و بلدی منصوبہ بندی کے محکمہ اور وسائی علاقہ کی منصوبہ بندی و معاشی تنظیم کرنے والی جماعت نے جنوب مشرق کے وسائی علاقہ کا مطالعہ کر کے اس بات کو ثابت کر دیا ہے کہ اس علاقہ میں جغرافیائی معاشی و سماجی یکسانیت کے علاوہ تفاعلی مطابقت بھی نمایاں ہے۔ اس صورت حال سے منصوبہ بندی کے عام غور و فکر میں کافی مدد ملتی ہے۔ اس مطالعہ نے ترقی کی کوئی خاص صورت تو نہیں نکالی لیکن زیر مطالعہ علاقہ کی اہم ارتقائی خصوصیات سے ضرور روشناس کر دیا ہے اور دیہی بستیوں اور بلدی بازاروں کی ناقص کڑیوں (Linkages) کی ترتیب اور "مرکزی مقام کے نظام" (Central Place System) کی حتمیوں کی طرف توجہ مبذول کرائی ہے۔

یہاں اوسطاً ایک شہری بستی سے ۵۰ دیہاتوں کے مطابقت پورے ہوتے ہیں۔ اس کے نتیجہ کے طور پر بلدی علاقوں کے خاص مراکز کی نشوونما کا پتہ نہیں چلتا۔ مطالعہ سے اس حقیقت کا بھی انکشاف ہوا ہے کہ "جنوب مشرق کا وسائی علاقہ" کاروباری اعتبار سے کلکتہ کی جانب زیادہ اور جنوبی بندرگاہ و شکاٹم کی طرف کم مائل ہے۔ اس لیے یہ تجویز کی گئی ہے کہ نئے قصبے آباد کر کے انھیں ارتقائی محوروں (Growth Poles) کا مقام عطا کرنے کے بجائے قدیم یا ترقی پذیر اہم بلدی مرکزوں کو عملی اعتبار سے زیادہ بلند کر دیا جائے۔ اس طریقہ عمل سے وسائی علاقہ کا میلان کلکتہ کی جانب کم اور جنوبی سمت میں زیادہ ہوگا۔ محققین نے بعد کے مطالعہ میں اس علاقہ کی منصوبہ بندی کے لیے "مرکز ارتقار" (Growth Centre) کی اساس کو سراہا ہے۔ جنوب مشرق کے وسائی علاقہ کا مطالعہ صورت جاتی حدود سے باہر تک پھیل گیا ہے لیکن مغربی بنگال کی علاقائی منصوبہ بندی کا میدان عمل صوبہ ہی تک محدود ہے موخر الذکر کے تحت یہ واضح کر دیا گیا ہے کہ عظیم کلکتہ کا (البرٹا) منصوبہ اسٹیٹ کی اجتماعی منصوبہ بندی کی اعانت کے بغیر عوامی پالیسی کی مکمل تعبیر میں سے نکلا۔ یہ مطالعہ علاقائی اساس کا حامل ہے اور علاقائی ترقی میں بلدی مراکز کی اہمیت کا بھی اعتراف کرتا ہے لیکن علاقائی منصوبہ بندی میں وسعت نظر سے کام نہیں لیتا۔

۱۹۶۸ء میں دیہی و بلدی منصوبہ بندی کے محکمہ اور وسائی علاقہ کی منصوبہ بندی و معاشی تنظیم کرنے والی جماعت نے جنوب مشرق کے وسائی علاقہ کا مطالعہ کر کے اس بات کو ثابت کر دیا ہے کہ اس علاقہ میں جغرافیائی معاشی و سماجی یکسانیت کے علاوہ تفاعلی مطابقت بھی نمایاں ہے۔ اس صورت حال سے منصوبہ بندی کے عام غور و فکر میں کافی مدد ملتی ہے۔ اس مطالعہ نے ترقی کی کوئی خاص صورت تو نہیں نکالی لیکن زیر مطالعہ علاقہ کی اہم ارتقائی خصوصیات سے ضرور روشناس کر دیا ہے اور دیہی بستیوں اور بلدی بازاروں کی ناقص کڑیوں (Linkages) کی ترتیب اور "مرکزی مقام کے نظام" (Central Place System) کی حتمیوں کی طرف توجہ مبذول کرائی ہے۔

یہاں اوسطاً ایک شہری بستی سے ۵۰ دیہاتوں کے مطابقت پورے ہوتے ہیں۔ اس کے نتیجہ کے طور پر بلدی علاقوں کے خاص مراکز کی نشوونما کا پتہ نہیں چلتا۔ مطالعہ سے اس حقیقت کا بھی انکشاف ہوا ہے کہ "جنوب مشرق کا وسائی علاقہ" کاروباری اعتبار سے کلکتہ کی جانب زیادہ اور جنوبی بندرگاہ و شکاٹم کی طرف کم مائل ہے۔ اس لیے یہ تجویز کی گئی ہے کہ نئے قصبے آباد کر کے انھیں ارتقائی محوروں (Growth Poles) کا مقام عطا کرنے کے بجائے قدیم یا ترقی پذیر اہم بلدی مرکزوں کو عملی اعتبار سے زیادہ بلند کر دیا جائے۔ اس طریقہ عمل سے وسائی علاقہ کا میلان کلکتہ کی جانب کم اور جنوبی سمت میں زیادہ ہوگا۔ محققین نے بعد کے مطالعہ میں اس علاقہ کی منصوبہ بندی کے لیے "مرکز ارتقار" (Growth Centre) کی اساس کو سراہا ہے۔ جنوب مشرق کے وسائی علاقہ کا مطالعہ صورت جاتی حدود سے باہر تک پھیل گیا ہے لیکن مغربی بنگال کی علاقائی منصوبہ بندی کا میدان عمل صوبہ ہی تک محدود ہے موخر الذکر کے تحت یہ واضح کر دیا گیا ہے کہ عظیم کلکتہ کا (البرٹا) منصوبہ اسٹیٹ کی اجتماعی منصوبہ بندی کی اعانت کے بغیر عوامی پالیسی کی مکمل تعبیر میں سے نکلا۔ یہ مطالعہ علاقائی اساس کا حامل ہے اور علاقائی ترقی میں بلدی مراکز کی اہمیت کا بھی اعتراف کرتا ہے لیکن علاقائی منصوبہ بندی میں وسعت نظر سے کام نہیں لیتا۔

وادی دامودر کا علاقائی سروے جو ۱۹۵۹ء میں شروع ہوا تنقیدی منزل سے آگے نہ بڑھ سکا۔ اس وادی کو کئی ذیلی علاقوں میں تقسیم کر کے وسائی قوت (Resource Potential) کی رودادیں پیش کی گئیں لیکن ترقی کی راہیں سامنے نہ آسکیں۔

ہندوستان کی معاشی علاقائیت کے تعلق سے ہندوستان کی مشترکہ پراجیکٹ رپورٹ کو بڑی اہمیت حاصل ہے۔ اس کی رو سے ہر ترقی پذیر ملک میں اقتصادی ترقی کے لیے معاشی علاقوں کی صحیح بندی (Delineation) اور توجہ (Articulation) کر دی جائے تو تعمیری میدانوں کے مصارف ضائع نہ ہوں گے اور کیاب وسائل سے زیادہ سے فائدہ حاصل کیا جاسکے گا۔

اس رپورٹ نے منصوبہ بندی میں معاشی زبوں حالی کے ازالے اور علاقائی ترقی کی سطحوں میں عدم مساوات کو کھٹانے کے لیے معاشی علاقائیت کی ضرورت کو واضح کیا ہے اور درج ذیل کے پیش نظر پانچ طرح کے معاشی علاقے قائم کر دیے ہیں۔

- (۱) قدرتی وسائل اور قدرتی خطے۔
- (۲) آبادی کی خصوصیات اور وسائی ترقی۔
- (۳) زرعی وسائل۔
- (۴) صنعتی ترقی۔
- (۵) نقل و حمل اور بلدی مراکز اجتماع (Nodes)۔

علاوہ ازیں اس رپورٹ نے ہندوستان کی علاقائی منصوبہ بندی میں علاقائیت کی مختلف اسکیموں کی کموزونیت کی صراحت بھی کی ہے۔

ان ادارہ جاتی مطالعوں کے علاوہ بعض مفکروں نے انفرادی طور پر بھی علاقائی منصوبہ بندی کے میدان میں غور و فکر کیا ہے۔ ان کے مطالعوں میں منصوبہ بندی کو عملی اعتبار سے ہم آہنگ علاقوں کی بنیادوں پر کھڑا کیا گیا ہے۔ اس طرح قائم کیے ہوئے تفاعلی علاقے میں علاقائی اختلافات کو اجاگر کرتے ہیں اور متوازن علاقائی ترقی کے لیے مناسب منصوبوں کی ترتیب میں بھی مدد دیتے ہیں لیکن ان میں سے کسی ایک مطالعہ نے بھی علاقائی منصوبہ بندی کے تحت "سنٹرنگ پالیسی" پر بحث نہیں کی ہے۔ اسی لیے شارحین بازاروں اور شہری مرکزوں پر تقصیروں کے تکنیکی اور ہیئت بدل اثرات کو سمجھنے میں ناکام رہے ہیں۔ کرشنر اور فرینکو اس پیرکس کے جدید نظریوں نے زاویہ نگاہ کافی بدل دیا ہے اور منصوبہ بندی کے کئی جدید مطالعے سامنے آئے ہیں۔ ان میں شہری مراکز یا بازاروں کو ایجادات کے انتشاری نقاط اور جدید کاری (Modernisation) کے اہم عوامل کا مقام دیا گیا ہے۔ یہ خیالات جدید تصورات سے مطابقت رکھتے ہیں اس لیے زیادہ

قابل قبول ہیں۔

علاقائی منصوبہ بندی میں بازاری قصبہ محور ارتقا

یا ام البلادی تصور کے مطالعہ

بازاری قصبوں کے جال پھیلا کر دیہی علاقوں کے سماجی و معاشی سدھار کا پروگرام ترتیب دینے کے لیے "نیشنل کونسل آف ایڈوانسڈ اکنامک ریسرچ (N.C.A.E.R)" نے ۱۹۶۵ء میں پہلی بار ہندوستان کے بازاری قصبوں کا تفصیلی جائزہ لیا اور بتایا کہ شہر کاری کی درمیانی سطح کے ناموزوں ارتقاء سے ملک کی معاشی ترقی کو بڑا صدمہ پہنچتا ہے۔ تدارک کے طور پر دیہاتوں سے ملکی رابطہ رکھنے والے شہروں اور بازاری قصبوں کے قیام کی تجویز پیش کی۔ ۱۹۶۲ء میں (N.C.A.E.R) کے ایک سیمینار میں پھر اسی تجویز پر زور دیا گیا اور دیہی بلدی معیشتوں کی وابستگی کی صورتیں تجویز کی گئیں۔ سفارشات بہت اچھی تھیں مگر عملی جامہ نہ پہن سکیں۔

اسی اثنا میں پلاننگ کمیشن نے ام البلادی شہروں کے مطالعہ اور "ماسٹر پلان" کے تیار کرنے پر غیر معمولی زور دیا۔ نتیجہ "ام البلادی مرکز" کی اساس پر کسی علاقائی منصوبے سامنے آئے۔

دہلی کا ۱۹۶۹ء کا ماسٹر پلان اس میدان کا پہلا پلان ہے۔

اس کے تحت قومی دارالحکومت کی منصوبہ بندی اور ارتقائی مسائل کا معائنہ کیا گیا۔ شہر بے روک ٹوک پھیل رہا تھا اسے روکنے کے لیے دارالحکومت کی سرحدوں (Peripheries)

پر جوائی مراکز کشش کے قیام کی سفارش کی گئی اور بتایا گیا کہ یہ مراکز مختلف معاشی اساس پر نشوونما پا کر وسائل روزگار کی فراوانی کے ساتھ ام البلادی مقامات کی مشکل اختیار کر لیں گے۔ کلکتہ کے آس پاس ہنوز اس طرح کے جوائی مراکز کشش قائم نہ کیے جاسکے۔ درگا پور اور آسنسول بھی اس زمرہ میں نہیں آتے۔ کانپور کے علاقائی مطالعہ کے بعد ایک بین الاقوامی سیمینار میں یہ تجویز پیش کی گئی کہ شہر کاری کی توسیع کے ذریعہ دیہی بلدی رابطہ کو زیادہ مستحکم بنایا جائے۔

ہندوستان میں بلدی اور علاقائی منصوبہ بندی کے مسائل سے تعلق رکھنے والے متعدد مطالعے ام البلادی شہروں اور ان سے ملحقہ علاقوں ہی پر مرکوز ہیں اور محققین نے دوران مطالعہ آمدورفت، نقل و حمل اور ریل و سائل کے اعداد و شمار کی روشنی میں منصوبہ بندی اور نشوونما کے مسائل کو اجاگر کیا ہے اور ام البلادی مرکزوں کی جانب انسانی و اجتماعی بہاؤ کی غیر معمولی شدت پر تشویش بھی ظاہر کی ہے۔ تدارک کے طور پر "انٹرم رپورٹ" نے مستقبل کے بلدی ارتقاء کا رخ

ام البلادی علاقوں ہی میں پھولنے اور میانہ درجہ کے قصبوں کی طرف مناسب طریقوں سے موڑنے کی سفارش کی ہے۔ اس رپورٹ نے ام البلادی علاقہ کے تصور کو زیادہ واضح نہیں کیا ہے۔ علاقائی ارتقاء کی سطحوں میں جو اختلافات دکھائی دیتے ہیں وسائل آمدورفت کی توسیع اور بستیوں کی غیر ترتیب سے دور کیے جاسکتے ہیں۔

علاقائی منصوبہ بندی اور بلدی نظام

علاقائی منصوبہ بندی کا مفہوم میں جو مطالعہ کیے گئے ہیں ان پر طائرانہ نظر ڈالنے سے پتہ چلتا ہے کہ بیشتر ملکوں نے مختلف علاقوں کے "مرکزی تھپی والے نظام" (Nodal System)

کو عملی اعتبار سے زیادہ قابل قبول سمجھا ہے۔ مکانی وابستگی (Spatial Integration) اور مرکز ارتقاء کے اساس کی

حکمت عملی بہت مقبول ہوئی ہے اور علاقائی سطح پر

بلدی مراکز اور بازاری قصبوں کو سماجی و معاشی

تغیر و تبدل میں کارفرما سمجھا گیا ہے۔ اس کے باوجود یہ حیرت کا

باعث ہے کہ ہندوستان کے بلدی نظام کی کلیت (Totality)

کو سمجھنے اور معیشت کی مکانی وابستگی میں ام البلادی بستیوں کے

داخل کو واضح کرنے کے سلسلہ میں ہنوز کوئی خاص کوشش نہیں ہوئی

ہے۔ ہندوستان کی جملہ بلدی آبادی نو زیادہ تیزی سے نہیں

بڑھتی ہے لیکن یہ بھی ایک حقیقت ہے کہ ۲۶۴۱ بلدی بستیاں

(بشمول ۱۳۷ ام البلادی بستیوں کے) سماجی اور معاشی میدان

کے نظم و ضبط پر حاوی رہی ہیں۔ ان ہی ام البلادی مرکزوں

میں ان کے نواحی علاقوں پر اہم ثانوی اور ثالثی کاروبار زیادہ

مرکوز ہو گئے ہیں۔ نتیجہ گزشتہ چالیس سال میں آبادی غیر معمولی

رفتار سے بڑھتی گئی ہے۔ ۱۹۷۱ء کی مردم شماری کے مطابق

بلدی آبادی کے ۵۶ فی صد افراد ان ہی مقامات پر جمع ہو گئے

ہیں۔ بلدی اور ام البلادی بستیوں کی بڑھتی ہوئی اہمیت

کی روشنی میں ہمیں یہ اچھی طرح سمجھ لینا چاہیے کہ ان کا قومی جال

کس طرح اور کس حد تک ایک نظام کی حیثیت سے کارفرما

ہو سکتا ہے۔ اس لیے ہمیں اپنی قومی اور علاقائی معیشتوں کی

تنظیم کو پرکھنے میں کافی مدد ملے گی۔ چنانچہ ایک یہ اہم کام بھی

ہمارے سامنے ہے کہ ہم اپنے ملک کے قومی بلدی نظام اور

اس کی ذیلی اقسام کو سمجھنے کی کوشش کریں۔ اس کے نتیجہ میں ہم ایک

ایسی مناسب حکمت عملی اختیار کر سکیں گے جس کے تحت مختلف

مدارج کی ام البلادی بستیوں سے اندرون علاقہ کی ترقی کی رفتار

بڑھانے اور بین علاقائی تفاوتوں کو دور کرنے میں بڑی سہولت

ہوگی۔ اس منزل پر پہنچنے کے بعد ہی ہم قومی ام البلادی ترقی

کو قایومیں لا کر اس کی مقناطیسی کشش گھٹانے کے لیے جوائی مراکز

کشش کی ترقی کا کوئی بہتر لائحہ عمل پیش کر سکیں گے۔

بازاری قصبوں کے مطالعہ نے دیہی و بلدی معیشتوں میں

کے اوسط درجات سے وابستہ نہیں کیا جاسکتا۔ کبھی دو مقامات کا سالانہ اوسط درجہ حرارت تو ایک ہی سا ہوتا ہے لیکن ان کے مابعد بیش ترین و کم ترین اور اوسط درجہ حرارت میں زیادہ فرق ہونے کے باعث سالانہ تفاوت حرارت مختلف ہو جاتی ہے۔ ان حالات میں دونوں جگہ یکساں آب و ہوا نہیں ہو سکتی۔ بلکہ اوقات و مختلف مقامات کے سالانہ اور مابعد اوسط درجہ حرارت میں کافی مطابقت دکھائی دیتی ہے لیکن تکثیف بخار یا کسی اور موسمیاتی عنصر کے اختلاف کے باعث آب و ہوا میں نمایاں فرق پیدا ہو جاتا ہے اس لیے عام آب و ہوا کے مباحث میں جگہ جگہ کے اختلافات کا مقابلہ کرتے وقت اہم موسمیاتی عناصر پر نظر ڈالنا ضروری ہو جاتا ہے۔

ہر علاقہ کی آب و ہوا کا تفصیلی جائزہ لینے وقت موسمیاتی عناصر کی سالانہ اوسط کیفیات اور موسمیاتی تبدیلیوں کے علاوہ ان کی انتہائی صورتوں اور مختلف قدروں کے نمایاں ہونے کے وقتوں کے ساتھ آبی دور (Hydrologic Cycle) کا پیش نظر رکھنا بھی لازمی ہو جاتا ہے۔

علاقائی اعتبار سے آب و ہوا کے تین مصدقہ مدارج ہیں۔

پہلے صغیر علاقائی آب و ہوا (Micro - Climate) میں جس میں ہم ایک بہت ہی چھوٹے علاقہ مثلاً ایک شہر یا اس سے بھی چھوٹے علاقہ کی آب و ہوا کا نہایت تفصیل سے جائزہ لیتے ہیں۔ اس جائزہ سے انسانی زندگی پر آب و ہوا کے اثرات خاص طور سے نمایاں ہوتے ہیں۔ دوسرا درجہ وسطی علاقائی آب و ہوا (Meso Climates) کا ہے جس میں علاقائی وسعت بڑھ جاتی ہے مثلاً ہندوستان کے کسی صوبہ کے آب و ہوائی حالات کا جائزہ اور اگر ہندوستان جیسے پورے ملک کی آب و ہوا کا علاقائی معائنہ کیا جائے تو اسے "کبیر علاقائی آب و ہوا (Macro Climates) کے نام سے موسوم کریں گے۔

علم آب و ہوا کی اہم اقسام درج ذیل ہیں :

(۱) عام یا طبعی علم آب و ہوا پر ان کی تقسیم و تفرقات کا حال بھی درج کر دیا جاتا ہے۔ ان کے محرکات پر روشنی ڈالی جاتی ہے اور آب و ہوا کے مخصوص خطوں کا تذکرہ بھی کر دیا جاتا ہے۔

(۲) خط واری علم آب و ہوا اس باب میں کھربرا عظم و کھربرا عظم کی آب و ہوائی خصوصیات تفصیل سے بیان کی جاتی ہیں۔ اس سلسلہ میں (Thorlithwaitive Koeppen) کے (Climatic Classification) یا آب و ہوا کی خط واری تقسیم خاص طور پر قابل ذکر ہے۔ جغرافیائی پس منظر کی روشنی میں آب و ہوا کی رواجی سطح کے علاوہ موسمیاتی عناصر کی تقسیم و اختلافات کو محاذی (Fronts) اور تودہ باد (Air Mass) کے تصورات کے روپ میں پیش کر دیا جاتا ہے۔

(۳) اطلاقی آب و ہوا۔

پانی جانے والی دو شاخیت (Dichotomy) اور نتیجتاً دو سکڑوں کے درمیان پیدا ہونے والی ثنویت (Dualistic Structure) کو کافی اجاگر کیا ہے۔ معیشت کی یہ ثنوی صورت جو بڑی ام البلاد کی بستیوں تک میں موجود ہے ترقی کی راہ میں رکاوٹیں پیدا کر دیتی ہے۔ اسے دور کر کے اندرون ام البلاد زیادہ سے زیادہ مناسب رابطہ قائم کریں اور ام البلاد کی معیشت کے عطیات کو اطراف کے دیہی علاقوں میں دور دور تک پہنچادیں تو منصوبہ بندی کا نقشہ کچھ اور ہی ہو جائے گا۔

علم آب و ہوا

کسی مقام کی مختصر زمانہ کی فضائی ترکیب، آلودگی، مدت و شدت، حرارت شمسی تابانی، تبخیر، کثافت، رطوبت، البراؤدگی اور ہوا کے دباؤ اور بہاؤ کی رفتار و سمت کے علاوہ بارش یا برف باری، کھرب، پالا اور طوفانی حالات کی مجموعی کیفیت کو موسم کے نام سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ وسیع علاقوں کے ہم وقتی موسمی حالات اور اختلافات ان کے ملخص موسمیات سے متعلق ہوتے ہیں۔ دور دور تک پھیلے ہوئے، زیادہ مدت کے موسمی تغیرات کے عام خلاصہ یا اوسط کو آب و ہوا کا نام دے دیا جاتا ہے اور اس کے تفصیلی مدلل مطالعہ کو عام آب و ہوا کے نام سے موسوم کیا جاتا ہے۔ کرۂ باد پر سطح زمین کے طبعی حالات کا کافی اثر پڑتا ہے اس لیے عام آب و ہوا کا موسمیات اور جغرافیہ دونوں سے گہرا تعلق ہوتا ہے دنیا میں تقریباً ۲۵۰۰ بڑی رصد گاہیں ہیں۔ ان میں مختلف آلات کے ذریعہ معززہ اوقات پر زیریں و بالائی فضائی کیفیات کا مشاہدہ کیا جاتا ہے۔ معاون رصد گاہیں تقریباً چالیس ہزار ہیں۔ ان سب سے حاصل کیے ہوئے موسمیاتی اعداد و شمار سے آب و ہوا کے مطالعہ میں کافی مدد ملتی ہے۔

یہ اقسام کی تنظیم کا آسان طریقہ تو بری آب و ہوا یہ ہے کہ مختص جغرافیائی اکائیوں کے اعتبار سے ترتیب دے دیا جائے یا یوں کہیں کہ آب و ہوا اکائیاں براعظموں اور بحرا عظموں کے لحاظ سے پیش کر دیا جائے۔ عام آب و ہوا کا مقام موسمیات و جغرافیہ کے درمیان سمجھا جاتا ہے اس لیے آب و ہوائی مباحث میں زیادہ زور موسمیاتی طبعی اور تحرکیاتی (Dynamic) پہلوؤں پر یا پھر بینہ جغرافیائی نقطہ نظر پر دیا جاتا ہے۔ آب و ہوا کا صحیح تعین محض سالانہ موسمیاتی عناصر

ترقی اور وسعت کا امکان اتنا ہی ہے، جتنا مختلف علوم میں ترقی کا ہے۔ مقاصد میں تنوع کے رعبہار سے رسمیات کی تقسیم خاصی طویل ہے لیکن اصولی طور پر اس کو دو بڑے حصوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے یعنی "رسمیات رسمیات" اور "خاکہ جاتی رسمیات" زمین کی شکل و حرکات کی توضیح، عرض البلد و طول البلد اور اوقات کا حساب، سمتوں کی دریافت، مساحت کے اصول سے بحث اور اس کے متعلقات کا حساب اور اظلال (Projection) کی تشکیل اور ان کے حسن و قبح اور استعمال سے بحث اول الذکر کے خاص موضوعات ہیں جبکہ ثانی الذکر کا تعلق خاص طور سے نقشوں اور خاکوں کی تیاری اور اس کے اصول، نقشوں پر لکھائی اور اس کے ضابطہ مختلف اعدادی اور غیر اعدادی مشابہت کی نقشہ بندی اور اس کے طریقے نقشوں کی تاریخ و قسم بندی، اور نقشوں اور خصوصی خاکوں کی استخراج سے ہے۔ اسی رعایت سے یہ کہا جاتا ہے کہ ایک ماہر رسمیات بیک وقت سائنس دان اور فن کار ہوتا ہے۔

اس ضمن میں علم اب وہو اکا دیگر سائنسی علوم سے تعلق واضح کیا جاتا ہے اور انسان و مصنوعی تعمیرات پر آب و ہوا کے اثرات کا بھی تفصیلی ذکر ہوتا ہے۔

(۴) حیاتیاتی آب و ہوا۔ اس کے تحت نباتات و حیوانات پر آب و ہوا کے اثرات کا مطالعہ کیا جاتا ہے اور ان کی تقسیم (Distribution) پر آب و ہوا کے اثر کو ظاہر کیا جاتا ہے۔

(۵) قدیمی یا تاریخی علم آب و ہوا۔ اس سے متعلقہ ابواب میں دور ماضی کے آب و ہوائی حالات بتائے جاتے ہیں اور ان کے سلسلہ تعمیر کو مدلل طور پر واضح کیا جاتا ہے۔

فن نقشہ کشی

تشریف بنیادی طور پر کارڈوگرافی یا رسمیات سے مراد نقشے بنانے کا فن ہے۔ لیکن گزشتہ کارڈوگرافک سوسائٹی اور بین الاقوامی کارڈوگرافک ایسوسی ایشن کے قیام کے بعد سے اس کے مفہوم میں زیادہ وسعت پیدا ہو گئی ہے۔ اب پکانش (سروے) سے لے کر تکمیل نقشہ تک ہر مرحلہ اور عمل اس علم کے دائرہ میں شمار ہوتا ہے۔ حال میں عکس، سروے (Photo graphic survey) بعد ماضی سروے (Remote Survey) اور نقشہ بروں کے تحریر کو بھی رسمیات میں بطور اہم جزو شامل کر لیا گیا ہے۔

مقاصد رسمیات کے جاسا اہم مقاصد متعین کیے جاسکتے ہیں۔ (۱) متعلقہ تفصیلات جمع کرنا اور ان کو مناسب انداز میں مرتب کرنا (۲) علاقائی پیمائش کرنا اور پیمائشوں پر خاکے تیار کرنا۔ (۳) ان خاکوں میں مرتبہ تفصیلات کو موزوں اور معیاری طریقوں سے بھر کر نقشے بنانا تاکہ زمین پر پائے جانے والے قابل مشاہدہ عناصر کی رادیر گھم جھونک ناقابل مشاہدہ عناصر کی بھی، رقبائی ترتیب، چھوٹے پیمانے پر ابھاری جاسکے اور (۴) نقشوں کی استخراج کے ضابطہ بنانا اور صحت کیساتھ نقشہ خوانی کرنا۔

مقاصد اور میدان کے اس پھیلاؤ کے ساتھ افادیت رسمیات کی افادیت میں بھی بڑی وسعت پیدا ہوئی ہے۔ جغرافیہ میں تو اس کی اہمیت ہمیشہ سے ہی بنیادی رہی ہے لیکن آج کل اس کی ضرورت و گنج ساجائی اور سائنسی علوم اور دفاعی امور میں بھی بہت محسوس کی جا رہی ہے اور اسی رعایت سے رسمیات میں بھی تخصیص کی ترقی رہا ہے اور یہی ہیں پڑاؤں اس علم میں نہ صرف برابر وسعت پیدا ہو رہی ہے بلکہ اس میں

محققہ تاریخ رسمیات کی تاریخ تحریری تاریخ سے زیادہ قدیم ہے کیوں کہ انسان نے لکیریں کھینچ کر حروف لکھنے سے کہیں پہلے سیکھ لیا تھا۔ اس لیے کرشکاری دور میں کھونٹے پھرتے انسان کی زندگی اور موت کا انحصار خاصی حد تک سمتوں کے علم اور ان کی لکیروں کی مدد سے ان کے صحیح اظہار پر تھا۔ پھر تہذیب کی ترقی کے ساتھ ساتھ نقش نگاری میں بھی ترقی ہوئی تھی۔ لکیروں کی جگہ باقاعدہ نقشوں نے لی۔ مٹی کی لوح پر بننا ہوا نقشہ جو ہر دور میں محفوظ ہے قدیم ترین نقشہ سمجھا جاتا ہے۔ یہ ۲۵۰۰ ق م کا نقشہ بابل سے تقریباً ۳۰۰ میل دور غاسور کے مقام پر کھدائی میں دریافت ہوا تھا۔ بابلیوں کے بعد یونانیوں نے اس علم کو کافی ترقی دی۔ اریٹوستینس (Eratosthenese) نے پہلی بار زمین کا خط استوائی قطر اور دائرہ خاصی صحت کے ساتھ دریافت کیا۔ بطلمیوس نے اظلال کی ابتداء کی۔ تقریباً آٹھ ہزار مقامات کے طول البلد کی درست تیاری کی۔ مختلف نقشے بنائے اور نقشے بنانے کے اصول مرتب کیے۔ اس طرح یونانی رسمیات، اپنے عروج پر پہنچی۔ اس کے بعد رومیوں کے دور میں رضائی صحت کو غیر آباد کھنڈر محض انتظامی امور کے لیے نقشے بنائے گئے۔ یہ انحطاط کا دور تھا۔ پھر قرون وسطیٰ کے شروع میں عیسائیوں نے نقشوں کی بننا۔ مذہبی عقائد پر مبنی "مصلیہ در دائرہ" (TinO) قسم کے نقشے اس کی بہترین مثال ہیں۔ چنانچہ یہ فن مزید انحطاط کا شکار ہوا۔ بعد ازاں عربوں نے اس علم کو نمایاں ترقی بخشی۔ علیحدہ الامون کے دور میں زمین کی شکل، سائز کو زیادہ صحت سے دریافت کیا گیا۔ انوار زمی اور الادریسی وغیرہ نے بہتر نقشے بنا کر اور عرض البلد و طول البلد کی فہرستیں تیار کر کے رسمیات کو اس سطح سے بھی بلند کر دیا جس پر بطلمیوس نے اسے چھوڑا تھا۔ قرون وسطیٰ کے اواخر اور دور جدید کے اوائل میں تجارتی انقلاب، بحری سفروں اور ترقی دنیا کی دریافت نے

اس فن پر زبردست اثر ڈالا جس سے اس کو غیر معمولی ترقی حاصل ہوئی اور صحیح معنی میں اس کو ایک مستقل علم کی حیثیت حاصل ہو گئی۔ مختلف ممالک نے اس میں دلچسپی لی اور رسمیات کے ولندیزی، فرانسیسی، برطانوی، اطالوی جرمن اور آخر میں امریکی مکتبہ کو وجود میں آئے جنہاں سو پہلیں اور سترہویں صدی میں ہفتی تیز رفتاری سے رسمیات نے ترقی کی وہ بے مثال ہے۔ مریٹھ اور ہولینڈ میں ولندیزی مکتبہ کے سینس ڈی بیول جیو اور ڈونٹک کیسی فی فرانسیسی مکتبہ کے کرسٹوفریکسٹن اور پہلے برطانوی مکتبہ کے اطالوی اور مکتبہ کے کورونیلی اس دور کے ممتاز ترین ماہرین میں شمار ہوتے ہیں اٹھارہویں اور انیسویں صدی کو رسمیات میں صحت و اصلاحات کا دور کہا جاتا ہے۔ قومی سروے کی بنا۔ اسی دور میں بڑی اور اسی زمانے میں بین الاقوامی نقشے کے پیمانے پر تیار کیے گئے۔ برطانوی آرڈیننس نقشے اور سروے آف انڈیا نقشے بھی اسی دور کی پیداوار ہیں۔ نشاۃ الثانیہ اور اصلاحات کے دور کی ترقیوں پر بیسویں صدی کی رسمیات کی بنا بڑی اور اس طرح ساڑھے چار ہزار سال کے لمبے ارتقائی دور سے گزر کر رسمیات نے موجودہ حیثیت اور مقام حاصل کیا۔

جنگلات

جنگلات

98	معاشی اہمیت کے درخت	93	جنگلات کی قسمیں
100	جنگلاتی درخت بحیثیت حفاظتی حصار	95	جنگلات کی قسمیں
دنیا کے معتدل جنگلات میں لکڑی کی مقدار			

جنگلات

جنگلات

برقراری (Climatological Balance) سے تعلق رکھتے ہیں۔ جب

جنگل تباہ ہوتے ہیں تو قدرت کے توازن (Balance of Nature)

میں اتنا زبردست خلل واقع ہوتا ہے کہ زرخیز زمین ریگستانوں میں

بدل جاتی ہیں۔ دنیا کی تاریخ میں ایسے بے شمار حالات موجود ہیں کہ جنگلات

کی تباہی کے سبب سے خوش حال قوموں کی تہذیبیں کس طرح معدوم ہو گئیں

خود موجودہ زمانے میں ریاست ہائے متحدہ امریکہ کے مغربی حصوں میں

نجر اور گردوغبار سے اٹے ہوئے علاقوں کی موجودگی، جنگلات کی تباہی

کے اثرات کی نمایاں مثال ہے۔ جنگلات کی تباہی کے ان ہی عواقب کے

احساس نے جدید انسان کو جنگلات کے تحفظ کی طرف متوجہ کیا ہے۔

یہ احساس اقوام اور سیاسی نظریات کی سرحدوں کو پار کر چکا

ہے۔ دنیا کی تقریباً ہر قوم نے جنگلات کے تحفظ کے لیے خصوصی قوانین

تائید کیے ہیں۔ امریکہ ہویا روس، چین ہویا جاپی، اٹلی ہویا ہندوستان

ہر جگہ اب یہ تسلیم کیا جا چکا ہے کہ زمین کی بیش قیمت اوپرزی (Top Soil)

کا تحفظ، پانی کی باقاعده سپلائی، پہاڑوں پر تالو موسمیاتی

توازن کی برقراری جیسے مقاصد کے حصول کے لیے زمین پر جنگلات کا ایک

اقل ترین حالات ضروری ہے۔ اس امر کا تعین بھی ضروری ہے کہ قدرت

کے توازن میں کوئی بے جا خلل واقع نہ ہو۔ عام طور پر یہ مان لیا گیا ہے

کہ متذکرہ بالا مقاصد کے حصول کے لیے ایک تہائی زمین جنگلات سے

ڈھکی ہوئی چاہیے۔ حفاظتی قواعد کے علاوہ جنگلات، انسان کے لیے

چھارے کی طور پر بھی بے حد کارآمد ہیں کیوں کہ وہ دیگر جنگلاتی پیداوار

کے ساتھ بے دخل اور قیمتی چیز ہیں۔ یہی فراہم کرتے ہیں۔

انسان کے لیے جنگلات کی افادیت

علم جنگلات

لے ایک ایسے علم کی ترقی کی گئی ہے

کہول دی ہیں جس کا مقصد جنگلات کا تحفظ اور ان سے سائنٹفک اور

معتدل طور پر استفادہ ہے۔ جنگلات سے متعلق انہی معلومات کو مسلم

جنگلات کہا جاتا ہے۔ اس علم کی مدد سے جنگلاتی دولت کی تباہی کو روکا

جاسکتا ہے۔ اس کا ایک اور مقصد عہد حاضر کی طلب مال و اسباب

و خدمات کی تکمیل بھی ہے۔

علم جنگلات مختلف شعبوں پر مشتمل ہے

شعبہ افزائش درختان (Silviculture)

عام طور پر تمام اقسام کے نباتات یعنی درختوں، جھاڑیوں اور پودوں کے مجموعہ کی نشوونما کسی خاص مقام پر زمین و آب ہوا کے مخصوص حالات کے تحت ہوتی ہو جنگلات کہلاتے ہیں۔ جنگل کے رقبے میں نباتات کے علاوہ حیوانات کی کثیر تعداد بھی مل کر رہتی ہے۔ دنیا کے جنگلات مختلف نوعیت میں بڑی حد تک مختلف ہوتے ہیں جس کا انحصار عرض البلد آب و ہوا اور زمینی پر ہوتا ہے۔

قطب شمالی اور قطب جنوبی کے یرفانی علاقوں میں اور آپس

اور بحالیہ جیسی بلند یوں پر پائے جانے والے بنجرہ زراہی چاگائیں بھی

جنگلات کی تعریف میں آتی ہیں۔ سرد علاقوں میں سدا بہار صنوبری جنگلات

(Coniferous Forests) اور گرم مرطوب استوائی علاقوں میں زیادہ

تر چھوٹے پتوں والے پت چھڑیے (Deciduous) جنگلات

پائے جاتے ہیں۔ استوائی جنگل بہت گنے اور کی منزلہ ہوتے ہیں۔

میلوں اور راقیوں (Climbers) کی کثرت کے علاوہ جنگل کے فرش

پر بڑی مقدار میں پڑے ہوئے سڑے گلے چوں (Humus) یا

نامیاتی مادوں کی وجہ سے وہ تاریک و گھنے ہوتے ہیں۔ ایسے جنگلات

جو وسط استوا کے قریب کثرت بارش کے علاقے میں پائے جاتے ہیں

استوائی مرطوب جنگلات (Tropical Rain Forests) کہلاتے ہیں۔

فک علاقوں میں پائے جانے والے جنگل عام طور پر گنے ہوتے

ہیں اور وہاں درختوں کی نشوونما بھی اتنی زیادہ نہیں ہوتی، جتنی کہ

بارش کے علاقوں میں ہوتی ہے۔ درختوں کی تعداد اور ان کی قسمیں

ہر جنگل میں الگ الگ ہوتی ہیں۔ چنانچہ جہاں مندرجہ جنگلات ہیں وہاں

ان کی تعداد محدود ہوتی ہے۔ زمین استوائی مرطوب جنگلات میں وہ لا تعداد ہوتے

ہیں۔ یہ اندازہ لگایا گیا ہے کہ ہندوستان میں جنگلاتی درختوں کی

۳۰۰۰۰۰ انواع پائی جاتی ہیں۔ جنگلات ایک قدرتی ذریعہ ہیں جو انسان

کے لیے بے حد کارآمد ہے۔ جنگلات کے فوائد میں سب سے اہم حفاظتی فوائد

ہیں جو تحفظ زمین یعنی زمین کے کٹاؤ کی روک تھام اور موسمیاتی توازن کی

شہریوں کی تفریح کا سامان بھی فراہم کرتے ہیں۔ جنگلات کسی علاقے کی آب و ہوا پر بہت اثر انداز ہوتے ہیں اور پانی کی فراہمی کا دوری نظام (Water Cycle) بھی انہی کے سبب سے برقرار رہتا ہے۔ یہ بات سب سے کم بروقت اور مناسب مقدار میں بارش کا انحصار بھی جنگلات کی موجودگی پر ہوتا ہے۔ زیر زمین پانی کے چشموں کا تحفظ اور صفات پانی کی فراہمی میں بھی جنگلات بے حد معاون ہیں۔

جنگلات کے تجارتی فوائد کسی ملک کے طبعی اور موسمی حالات پر جنگل اس ملک کی دہی معیشت اور ملک کی عام معاشی ترقی میں بھی مددگار ہوتے ہیں۔ تعمیر کے لیے چوبند، زرعی آلات کے لیے لکڑی اور جہلانے کے لیے ایندھن یہ سب جنگلات کی دہی ہیں۔ جنگلات میں اگنے والے گیہاس، دہی علاقوں میں مویشیوں کے لیے چارہ فراہم کرتی ہے۔ دیگر جنگلات پیداوار مثلاً بیڑی پتہ، گوند، لاک، خوردنی پھل، سخت پوشش والے پھل (Nuts) پھال سے نکلنے والے رنگ، سینک، پمڑے اور باقی دانت وغیرہ جیسی اشیاء سے شمار تجارتی فوائد حاصل ہوتے ہیں اگرچہ کہ ان اشیاء کا شمار جنگلات کی ادنیٰ پیداوار میں ہوتا ہے لیکن حکومتوں کو ان سے ملنے والی آمدنی بہت نیکر ہوتی ہے۔ مثلاً جنگلات کی ایسی ہی ادنیٰ پیداوار کی برآمد سے ہندوستان کو ۲۴ کروڑ روپیہ سالانہ کی آمدنی ہوتی ہے۔ لکڑی ایک بے حد اہم خام مواد ہے۔ جس پر بیشتر اہم صنعتوں جیسے کاغذ سازی، ریان، پلائی وڈ، فالجبر، بورڈ، پارٹیکل بورڈ، دیا سلائی، پینل، کمرے، مشین وغیرہ کا انحصار ہوتا ہے۔

جنگلات کی ملکیت انسان کی زیادہ سے زیادہ بہبودی کی خاطر جنگلات کے تحفظ کے لیے طبعی جنگلات کے جو اصول یا سائنسی طریقے اختیار کیے جاتے ہیں، ان کے موثر ہونے کا انحصار اس بات پر ہوتا ہے کہ حکومتیں، جنگلات پر کس حد تک اپنا کنٹرول رکھتی ہیں۔

روس، مشرقی یورپ کے سوشلسٹ ملکوں اور کیونٹ چین میں جنگلات لازمی طور پر حکومت کی ملکیت میں داخل ہیں۔ بعض دوسرے ملکوں میں بھی اس بات کو تسلیم کیا جاتا ہے کہ جنگلات جیسے اہم تبدیلی ذرائع کو راست طور پر حکومتی انتظام کے ماتحت ہونا چاہیے۔ چنانچہ ہندوستان، پاکستان، انڈونیشیا، ملائیشیا، جاپان اور دنیا کے دیگر کئی ملکوں میں جنگلات کو محفوظ کر دیا گیا ہے اور گزشتہ ایک صدی میں جنگلاتی علاقوں کو رفتہ رفتہ خانگی ملکیت سے نکال کر سرکاری ملکیت میں شامل کیا جا رہا ہے۔

اس کے برخلاف ترقی یافتہ ممالک مثلاً مغربی اور شمالی یورپ کے ممالک میں تین سو سالہ فی صدی جنگلاتی علاقہ ابھی تک خانگی ملکیت میں داخل ہے۔ کنیڈا اور امریکہ میں بھی عام طور پر جنگلات کا ایک وسیع علاقہ خانگی ملکیت کے تحت ہے۔

افریقہ اور لاطینی امریکہ کے اکثر حصوں میں آج اس اصول کو پیش نظر

اس میں بچے بالغ درخت تک درختوں کی نشوونما کے تمام پہلوؤں سے بحث کی جاتی ہے۔

شعبیہ تحفظ جنگلات۔ انسان کے ہاتھوں یا آگ، مویشی، حشرات اور کٹرے، لکڑیوں کی وجہ سے جنگلات کی تباہی کے خلاف حفاظتی تدابیر اور اقدامات سے بحث کرتا ہے۔ شعبیہ انتظام جنگلات، کسی مخصوص جنگل کے علاقے میں چوبند، کی مقدار کا تخمینہ اور ان اصولوں سے بحث کرتا ہے جن کے ذریعہ چوبند اور جنگلات کی دیگر پیداوار کی مسلسل فراہمی ایک طویل عرصے تک جاری رہے۔

استفادہ جنگلات ان طریقوں پر مشتمل ہے جو جنگلات کی کسٹائی، حصول اور استفادہ سے متعلق ہیں۔ یہ استفادہ یا تو راست طور پر ہو سکتا ہے جیسا کہ تعمیراتی چوبند، فرنیچر سازی اور ایندھنی لکڑی یا پھر صنعتی خام مال کے طور پر جیسے کودہ (Pulp) کاغذ لکڑی کے ٹکٹے (Wood Panels) وغیرہ۔

جنگلاتی معاشیات علم جنگلات کی یہ ایک عالیہ ترقی یافتہ شاخ ہے جو ان معلومات پر مشتمل ہے جو صنعتی جنگل (Man-made Forestry) اگانے اور چوبند اور دیگر جنگلاتی پیداوار کے صنعتی استفادہ سے متعلق ہیں۔

جنگلات اور ان کے طبعی فوائد کسی ملک کے طبعی حالات کی قدرتی ہوتا ہے جنگلات آراضی کے استعمال کی ایک بہترین شکل ہے جنگلات ایسے بہاؤی علاقوں کی زمین کے کٹاؤ کو روکتے ہیں۔ جہاں سے دریاؤں کا آغاز ہوتا ہے اور اسی سبب سے دریاؤں میں پانی کی دوانی فراہمی کا نظام برقرار رہتا ہے۔ جنگلات کا یہ ایک بہت ہی اہم کام ہے کیوں کہ دریاؤں کے میدان میں کسی ملک کے زرخیز ترین خط کو منہ دیتے ہیں۔ دریاؤں کے نقطہ آغاز پر اگر جنگل تباہ ہو جائیں تو پھر بہاؤوں کی مٹی کٹاؤ کی وجہ سے بہ جاتی ہے اور رفتہ رفتہ دریاؤں اور دیگر آبی ذخیروں میں تر نشین ہو کر ان کو بھر دیتی ہے اسی لیے دریاؤں کے نکلنے کے مقام پر زمین کے کٹاؤ کو روکنا جنگلات کا ایک اہم حفاظتی فائدہ ہے اسی نتیجے کے طور پر سیلابوں کو کنٹرول کرنے میں جنگلات کا بہت بڑا حصہ ہوتا ہے۔ میدانی اور ساحلی علاقوں میں بھی جنگلات زمین کے کٹاؤ کو روکتے ہیں، جن کے بغیر یہ علاقے بغیر اور ریشہ بوجھتے۔ اسی طرح جنگلات کی سبز پٹیوں کی تخلیق کے ذریعہ آمدنی اور تیز بہاؤں سے ہونے والے زمین کٹاؤ کی روک تھام، آج کل کا ایک عام طریقہ ہے۔ دنیا کے بیشتر شہروں کے اطراف جنگلوں کا وجود ان کو نہ صرف گرد آلود ہواؤں سے محفوظ رکھتا ہے بلکہ ان کی وجہ سے فضا کی آلودگی کو روکتے اور آجین کی زیادہ مقدار میں فراہمی کے مقاصد بھی پورے ہوتے ہیں۔ شہروں کے قریب پائے جانے والے جنگل خوبصورت منظر کے علاوہ شگے ماندے

رکھا گیا ہے کہ جنگلات کے لیے کچھ علاقے لازماً مختص کر دیے جائیں۔ افریقہ میں جنگلات کو ناجائز ملکیت سے نکال کر بائیکاٹ طور پر سرکاری ملکیت میں لینے کی بجائے ان کے استفادہ کے حقوق پر تحدیدات مائد کرنا ایک بہتر طریقہ تصور کیا جا رہا ہے۔

افریقہ اور ایشیاء میں مخلوط جنگلات کے کچھ حصے تصفائی یا فرقہ جاتی جنگلوں (Village Forests or Communal Forests) کے طور پر الگ کیے گئے ہیں تاکہ مقامی فرقوں کی حیثیت کی تکمیل ہو سکے۔ جنگلات کے انتظام کی ذمہ داری انہی لوگوں پر ہوتی ہے اور حکومت کی حیثیت صرف ایک نگران کی ہی ہوتی ہے۔

جنگلات کی قسمیں

جنگل میں پودوں، چھانڑوں اور درختوں کی مختلف انواع ایک ساتھ پائی جاتی ہیں۔ کسی جنگل کی ساخت یا ترکیب (Composition) کا اندازہ کسی مخصوص مقام پر یا جگہ پر پائے جانے والے نباتات کی مختلف انواع سے کیا جاتا ہے۔ زمین، آب و ہوا اور جغرافیائی محل وقوع کے فرق کے اعتبار سے دنیا میں جنگلات کی مختلف اقسام اور درجہ پائی جاتی ہیں۔ سرسری طور پر ساری دنیا میں جنگلات کی چھ بڑی اقسام پائی جاتی ہیں۔

اس قسم کے جنگلات، سرد معتدل آب و

ہوا کے علاقوں میں بکثرت پائے جاتے ہیں۔ شمالی نصف کرہ کے ممالک مثلاً ریاست ہائے متحدہ امریکہ، روس، شمالی

یورپ اور جاپان میں ایک بڑا علاقہ، جنوبی جنگلات سے بھرا ہوا ہے اس قسم کے جنگلات جنوبی نصف کرہ میں عام طور پر نہیں پائے جاتے کیونکہ یہ علاقہ

کے جو بہت بلند یروافع ہیں اور چھانڑوں کی آب و ہوا سرد معتدل ہے۔ اس کی ایک بہت نمایاں مثال ذیلی براعظم ہند کے ہمالیائی علاقہ میں جنوبی جنگلات

کی موجودگی ہے۔ جنوبی جنگلات میں نباتات کی انواع بہت محدود ہوتی ہیں۔ ان میں سب سے اہم انواع اسپروس (Spruce)، فر (Fir)

پائنی (Pine) اور لارچ (Larch) ہیں۔ جنوبی جنگلات میں تقریباً

ایک سو سے زائد درخت پائے جاتے ہیں اور ان سب سے حاصل ہونے والی ٹکڑی، بہت لمبے زنجیروں والی اور دیگر خصوصیات کے اعتبار

سے بھی ایک ہی جیسی ہوتی ہے۔ ان درختوں کی کٹائی، ٹکڑی کی کھاسی اور اس کو کار آمد بنانے کے طریقہ نسبتاً آسان ہوتے ہیں۔ یہ ٹکڑی کاغذ

سازی، ٹیکسٹائل کے ڈیوں کی تیاری اور دیگر صنعتوں میں استعمال کی جاتی ہے۔ شمالی نصف کرہ کے ترقی یافتہ ممالک میں ٹکڑی پر مبنی صنعتوں

(Wood Based Industries) کی ترقی کا سبب یہی ہے کہ وہاں ایک

ہی قسم اور جسامت کی موزوں ٹکڑی بکثرت پائی جاتی ہے۔ جنوبی

جنگلات کی ٹکڑی پر مبنی سب سے اہم صنعت گودہ اور کاغذ کی صنعت ہے جس میں اخبار کی کاغذ (News-print) بھی شامل ہے۔

یہ جنگلات تقریباً تمام کے تمام معتدل مخلوط جنگلات

شمالی نصف کرہ کے وسطی عرض البلد

کے علاقوں میں پائے جاتے ہیں، جہاں کی آب و ہوا سرد معتدل معتدل

نسبتاً گرم ہوتی ہے۔ ان میں زیادہ تر صنوبری یا چھانڑوں سے چھوٹے پودے

درختوں کی ذیلی اقسام (Sub-types) کی ایک بڑی تعداد پائی جاتی ہے۔

شمالی امریکہ میں مغربی ساحل، روس اور چین کے شمالی اور یورپ کے وسطی

حصے تک چھانڑی، لاطینی امریکہ، انگلینڈ اور ہمالیہ کے جنگلات کا شائعیت

مخلوط جنگلات میں کیا جاتا ہے۔ ان ہی جنگلات سے بیچ (Beech)، شاہ بلوط

(Oak)، بربچ (Birch) اور اخروٹ جیسی اعلیٰ قسم کی ٹکڑی دنیائے

میں سب سے زیادہ حاصل ہوتی ہے۔ ایسے ہی جنگلات میں خاص طور پر دو

کے جنگلات اور شمالی امریکہ کے ڈگلاس فرملاک (Douglas Fir-Hemlock)

جنگلات ہیں۔ صنوبری درختوں کی تعداد نسبتاً زیادہ ہوتی ہے۔ ہندوستان

میں ہمالیائی علاقہ کے جنگل بھی جنگلات کی اسی قسم میں داخل ہیں۔ ہندوستان

میں صنوبری درخت، دیودار (Deodar)، چیر (Chir)، پائنی

(Pine)، بلو پائنی (Blue Pine)، کھاسی پائنی (Khasi Pine)

اسپروس (Spruce) اور فر (Fir) ہیں۔ ان جنگلات کا رقبہ زمین میں

بکثرت ہے جو کہ ہندوستان کے جنگلات کی سطح کا چھانڑی حصہ ہے۔

یہ جنگلات دو نصف کرہوں

کے گرم معتدل مرطوب جنگلات کے گرم معتدل مطلق میں پائے جاتے

ہیں۔ ان کا پھیلاؤ ریاست ہائے متحدہ امریکہ کے مشرقی حصوں، جنوبی امریکہ کے

بعض حصوں، جنوبی چین، آسٹریلیا کے جنوب مشرقی ساحل اور نیوزی لینڈ تک

محدود ہے۔ ان جنگلات میں سخت ٹکڑی کی انواع کے ساتھ ساتھ ٹکڑی کی

دوسری انواع بھی پائی جاتی ہیں۔ ان میں صنوبری قسم کی انواع بہت عام ہیں

سخت ٹکڑی کی انواع میں شاہ بلوط اور آسٹریلیائی یوکلپٹس (Eucalyptus)

شامل ہیں۔

یہ جنگل ایسے استوائی علاقوں میں

پائے جاتے ہیں جہاں بکثرت بارش

کے علاوہ سال بھر مرطوبیت اور حرارت کا درجہ بلند رہتا ہے۔ ان کا وجود

خط استواء کی دونوں جانب تک چھانڑوں تک محدود ہے۔ جنوبی امریکہ کے

دریائے امیزون کے میدان (برازیل، فنوڈور، کولمبیا، گویانا، وینیزوئلا)

مغربی وسطی افریقہ (کنگول، سیرالیون، لائبیریا، آئیوری کوسٹ، گامبیا،

نائجیریا، گامبیا، کامیو) اور جنوب مشرقی ایشیاء (انڈونیشیا، ملائیشیا، برما،

تھائی لینڈ، لاؤس، فلپائن) کے وسیع رقبوں میں یہ جنگلات پائے جاتے ہیں۔

ہندوستان میں اس قسم کے جنگلات کی زیادہ شمال مشرقی ریاستوں اور انڈیا کے

کے جزیروں میں پائے جاتے ہیں۔ ان جنگلات میں درختوں کی بلوں بکثرت پائی

جاتی ہیں جو زبردست مٹی اہمیت کی حامل ہوتی ہیں۔ مٹی اہمیت رکھنے والے

معمور انواع میں امریکہ کی تھائی، سینٹ اراگرن، ہارٹ، افریقہ کی (Limba،

Sipo، Obeche، Okoume) اور مگائی اور ایشیاء کی Dipterocarp

خاندان سے تعلق رکھنے والی انواع شامل ہیں۔

یہ جنگلات ان علاقوں میں پائے

جاتے ہیں جہاں طویل موسم گرم

خشک ہونے کے باوجود سال کے باقی حصوں میں گرم مرطوب استوائی علاقوں

بھلے ایک ہی وقت میں کاٹنے کے ان کوئی مرحلوں میں کاٹا جاتا ہے۔ (ختم ریزی سے شروع کر کے ابتدائی اور آخری کٹائی تک) کٹائی کو اس وقت تک ملتوی رکھا جاتا ہے تا آن کہ فی فصل مکمل طور پر ترمیم نہ ہو جائے اور کبھی (Frost) اور دیگر مضر قوتوں سے ان کے پھاؤ کے لیے کسی سائبان کی ضرورت پڑتی نہ رہے۔ اس طریقے سے ختم ریزی کے لیے موافق حالات کا کافی بار استفادہ کیا جاسکتا ہے تاکہ گراؤ نہ پڑے تو تیز فصل کی بڑی مقدار حاصل کی جاسکے۔ تدریجی طریقہ کو ذیل میں دیے گئے اور بھی کئی ناموں سے یاد کیا جاتا ہے۔

معدہ درختوں کی جزوی کٹائی کا طریقہ (Shelter Wood Compartment System)

امدادہ فصل کے لیے سلسلہ وار کٹائی کا طریقہ

(System of Successive Regeneration Fellings)

ترقی پذیر کٹائی کا طریقہ (System of Progressive Fellings)

فیمیل سسٹم (Femal System) جس سے مراد مجتمع (Group) یا بے ترتیب (Irregular) فیمیل کی سائبان کے طریقے ہیں۔

اگر پریش میں سال کے درختوں کی اور باہر پریشوں کی درختوں کی نئی فصلیں اگلنے کے لیے یہی طریقہ استعمال کیا جاتا ہے۔

انتخابی طریقہ اس طریقہ کا سب سے سادہ اصول کو ہر سال کاٹا جاتا ہے۔ انتخاب اور کٹائی کا یہ کام ایک بڑے رقبے میں انجام دیا جاتا ہے۔ اور منتخب درختوں کی کٹائی سے جو جنگ خالی ہوتی ہے اس میں تازہ فصل لگائی جاتی ہے۔ اس طریقہ میں نقصان یہ ہے کہ کاٹنے والے درختوں کے بڑے بڑے ڈیمروں کے رکھنے کے لیے بڑے رقبے کی ضرورت ہوتی ہے اور نکاسی کے اخراجات بھی زیادہ ہوتے ہیں۔ علاوہ اس کے قدرتی طور پر فصل کا امدادہ طریقہ نہیں ہوتا ہے۔ تاہم یہ طریقہ بلند پر پائے جانے والے جنگلات کی حد تک مفید ہے۔ جہاں سے بڑی جسامت کی لکڑی جیسی کربلائی و وڈ کی صنعت میں مستعمل ہے، منتقل کرنا مطلوب ہو۔

سادہ زیر نباتی طریقہ

سادہ زیر نباتی طریقہ میں سالانہ پیداوار کاٹ لی جاتی ہے اور کٹائی کے بعد فصل کا امدادہ زیر نبات کی شاخوں (Coppice Shoots)

یا پھر پودوں (Seedlings) اور زیر نباتی بیج پودوں کی شاخوں کی آمیزش سے کی جاتی ہے۔ چوتھے پودوں والی انواع زیر نباتی طریقہ کے مطابق کے لیے موزوں ہیں لیکن ان کی مختلف انواع میں (Coppicing) کی قوت مختلف ہوتی ہے مثال کے طور پر مریمس لیسلی (Myrtaceae) سے تعلق رکھنے والے ایوجینیا (Eugenia) اور یوکلیپٹس (Eucalyptus) ہیں۔ ڈیرمبائی (Coppicing) کی قوت بدرجہ اتم پانی جاتی ہے۔ اس طریقہ سے حاصل ہونے والی فصل فطری طور پر دوسرے طریقوں سے حاصل ہونے والی فصل کی بہ نسبت یکساں عمار اور باقاعدہ شکل کی ہوتی ہے۔ یہ طریقہ ایسے جنگلات کے اختتام کے لیے بہ حد موزوں ہے جہاں سے آئینہ اور گودہ کی لکڑی حاصل کرنا مطلوب ہو۔ ہندوستان میں عام طور

جیسا ہوتا ہے۔ ان جنگلات میں پانی جانے والی درختوں کی اقسام کا انحصار اس بات پر ہوتا ہے کہ وہاں موسم کتنے عرصہ تک خشک رہتا ہے۔ یہاں درخت بیکثرت ہوتے ہیں۔ اور ان کی ترتیب سیوا نامی ہوتی ہے۔ (Savanna) (Like Formation) — ان جنگلات کے موسمی اور ارضی حالات زراعت کے لیے سازگار ہوتے ہیں۔ اس لیے یہاں بڑے علاقوں میں متبادل یعنی باری باری سے کاشت (Shifting Cultivation) کا طریقہ بھی رائج ہے اس قسم کے جنگلات زیادہ عرض جنوبی امریکہ کے ممالک برازیل، بولیویا، پیرو اور پیراگوئے میں اور افریقہ کے ممالک ریموڈیشیا، زامبیا اور بونینڈا میں اور ایشیا کے ممالک ہندوستان، پاکستان اور برما میں پائے جاتے ہیں۔ ہندوستان میں اس قسم کے جنگل بیکثرت پائے جاتے ہیں جہاں تجارتی طور پر بے حدام انواع جیسے سال (Sal) ساوان (Teak) لمارل (Laurel) اور رور و وڈ (Rose Wood) پائی جاتی ہیں۔

خشک جنگلات یہ جنگلات دنیا کے تمام علاقوں میں پائے جاتے ہیں، جہاں کی آب و ہوا بے حد خشک ہوتی ہے۔ اس قسم کے جنگل خاص طور پر استوائی علاقوں میں عام ہیں۔ ان جنگلات میں درختوں کی بہت سی انواع پائی جاتی ہیں۔ جو پست قامت اور بد وضع ہوتی ہیں۔ ان جنگلات سے عام طور پر لکڑی کی بہت کم مقدار حاصل ہوتی ہے تجارتی لکڑی تو بہت نایاب ہوتی ہے یا بہت ہی گلیل مقدار میں ملتی ہے۔ البتہ ان جنگلات سے بڑی مقدار میں کبجیوں اور مقامی ضرورت کے لیے جلانے کی لکڑی ہیا ہو سکتی ہے۔

درختوں کی افزائش کے طریقے

درختوں کی افزائش کے لیے جنگلات کی علاقوں کا انتظام سائنٹفک طریقوں سے ہو، تاکہ جنگلات کی پیداوار کی مسلسل حاصل ہوتی رہے۔ مندرجہ بالا مقصد کے حصول کے لیے جن طریقوں سے جنگل اگائے یا کائے جاتے ہیں۔ یا پھر ان میں فصل کی تبدیلی کی جاتی ہے ان کو افزائش درختوں کا طریقہ کہا جاتا ہے۔ ساری دنیا میں آج کل درختوں کی نگہداشت اور افزائش کے جو طریقے استعمال کیے جاتے ہیں وہ مندرجہ ذیل ہیں:

جنگلات کی مکمل کٹائی کا طریقہ

قدرتی جنگلات کی مکمل کٹائی اور ان کی جگہ مصنوعی طریقے سے جنگل لگانا جدید ترین طریقہ ہے۔ اس طریقہ کے استعمال سے ادنیٰ اور غیر منفعت بخش قسم کے بہت سے درختوں کی جگہ درختوں کی مطلوبہ انواع لگائی جاتی ہیں جن کے سبب جنگلاتی علاقہ کی ہر اکائی سے زیادہ سے زیادہ پیداوار یعنی ہوتی ہے۔ برعکاس اس کے خود اور قدرتی جنگلات میں دوسری فصل کے لیے کافی وقت درکار ہے۔

مرحلہ وار یا تدریجی طریقہ

اس طریقہ میں متراور بلند و بالا درختوں کو بطور سائبان یا چھتری کے استعمال کیا جاتا ہے جہاں سے زیر سایہ تجدید پیداوار (Regeneration) کی جاتی ہے۔ نئی پودے کے لیے حفاظتی سائبان فراہم کرنے والے ان درختوں کو

Veneers — بہت خوش نما ہوتی ہیں اور ان کو لمبائی و دوڑ اور سپاٹ دروازوں (Flush Doors) کی صنعت میں استعمال کیا جاتا ہے سال کے جنگلات آسام، بہار، اتر پردیش، اڑیسہ، مدھیہ پردیش اور مغربی بنگال میں پائے جاتے ہیں جو کہ دس ٹین بیکٹر رتے پر پھیلے ہوئے ہیں۔ سال کی نکڑی تعمیری اور عام مقاصد کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ ہندوستان میں مشرقی جنگلات وسیع علاقوں میں پھیلے ہوئے ہیں اور جنگلاتی رتے کے ۵۰ ٹین بیکٹر پر محیط ہیں۔ ان سے مقامی تعمیری نکڑی کی ضرورتیں کسانوں کے استعمال کی چیزیں جلاتے ہیں کی نکڑی پکارہ اور چراگا ہور کے اغراض پورے ہوتے ہیں۔

ہندوستان کے جنگلات کی دوسری اہم انواع صندل ہے جو صرت آندھرا پردیش، میسور اور تامل ناڈو کے جنگلات میں پائی جاتی ہے۔ صندل کی نکڑی کافی مقدار میں برآمد کی جاتی ہے اور اس سے کسید کیے جاتے والے خوشبودار تیل کی وجہ سے اس کی بڑی قدر قیمت ہے۔ ایک اور قابل قدر نوع (Red Sanders) ہے جو کھرت آندھرا پردیش کے جنگلات میں پائی جاتی ہے۔ اس کی نکڑی بر نقش و نگار بنانے جاسکتے ہیں۔ اور جاپان کی آلات موسیقی کی صنعت میں خاص طور پر استعمال کی جاتی ہے۔

دنیا بھر میں جنگلات کا رقبہ — پوری دنیا میں جنگلات چار ہزار ہیکٹر پر پھیلے ہوئے ہیں جو کہ جنگلاتی رقبہ کا ۳۰ فی صد ہے ان کی وسعت دنیا کے رقبے سے کہیں زیادہ ہے۔ پوری دنیا میں جنگلات کا پھیلاؤ کسان نہیں ہے۔ یورپ کی کثیر آبادی والے ملکوں میں جنگلات کا رقبہ عالمی جنگلاتی رقبہ کا صرف تین فی صد ہے جب کہ کثیر آبادی والے ملک روس میں جنگلات کا رقبہ پوری دنیا کے جنگلاتی رقبہ کا ۲۴ فی صد ہے ایشیا کے گھان آبادی والے ملکوں میں پوری دنیا کے جنگلاتی رقبہ کا ۱۳ فی صد ہے۔ اسی طرح شمالی امریکہ میں دنیا کے جنگلاتی رقبہ کا پانچواں حصہ اور جنوبی امریکہ میں عالمی جنگلاتی رقبہ کا ۳۳ فی صد پایا جاتا ہے۔

پوری دنیا کے جنگلات کا رقبہ

نشان	براعظم	جنگلاتی رقبہ	جنگلات کا خشکی کا رقبہ	عالمی جنگلاتی رقبہ
سلسلہ	یا	ملین	کافی صد	رقبہ کا صد
علاقہ	ایکٹر	ملین ہیکٹر	جنگلاتی رقبہ	جنگلاتی رقبہ
۱۔ شمالی امریکا	۲۴۳۷	۸۰	۳۳	۲۰
۲۔ جنوبی امریکا	۱۷۸۰	۹۱۱	۵۱	۲۲
۳۔ افریقہ	۳۳۲۳	۷۲۷	۲۴	۱۸
۴۔ یورپ (روس کو چھوڑ کر)	۴۹۳	۱۲۷	۲۸	۳
۵۔ روس	۲۲۳۰	۸۸۰	۳۹	۲۲
۶۔ ایشیا	۲۷۱۷	۵۳۲	۱۹	۱۳
۷۔ اوشیانیا				
(آسٹریلیا، نیوزی لینڈ، جزائر بحر الکاہل)				

اگر اس طریقہ کا متبادل عرصہ (Alternate period) ۲۰ تا ۳۰ سال کے درمیان ہوتا ہے۔

زیر نباتی معیاری
پودوں کے تحفظ کا طریقہ

جنگل مکمل طور پر کاٹ دیے جاتے ہیں لیکن معاشی طور پر بعض مفید پودوں کی انواع اور ایسے درخت جیسے ادنی جنگلاتی پیداوار حاصل ہوتی ہے۔ معیاری یا محفوظ درختوں کے طور پر چھوڑ دیے جاتے ہیں۔ زیر نباتی جھاڑی کی فصل (Coppice Crop) کی یہ نسبت اس فصل کی متبادل مدت طویل تر (Longer Alternate Period) ہوتی ہے۔ اس طریقہ کا استعمال زیادہ تر ہندوستان کے خشک، پت جڑے جنگلات میں کیا جاتا ہے۔ ہندوستان کے جنگلات کا رقبہ

ہندوستان کے جنگلات — ۵۰ ٹین بیکٹر پر مشتمل ہے جو کہ ملک کے جملہ رقبہ کا ۲۳ فی صد ہے۔ جنگلات کے بارے میں قومی پالیسی یہ ہے کہ ملک کے جملہ رقبے کا ایک تہائی رقبہ جنگلات پر مشتمل ہو۔ اس اعتبار سے ہندوستان میں جنگلات کا موجودہ رقبہ ناکافی اور ان کا پھیلاؤ کسان نہیں ہے۔ ہندوستان کے جنگلات میں زیادہ تر صنوبری پتوں والے درخت پائے جاتے ہیں۔ صنوبری جنگلات کا رقبہ جملہ جنگلاتی رقبہ کا ۳۰ فی صد ہے جو کہ تین ٹین بیکٹر پر پھیلا ہوا ہے۔ یہ جنگلات بچوں و کشمیر کے ہمایا کی پہاڑی سلسلوں، اتر پردیش، ہماچل پردیش اور ایک مدنگ آسام، نیپال، مغربی بنگال اور مبنی پور میں پائے جاتے ہیں۔ ان جنگلات کی سب سے اہم انواع دودرا چیر، پائون، بلوایا، گھاسا پائیا، اسپروس اور بچھا۔ فی الحال جل و نقل کے ذرائع مفقود ہونے کے سبب ان جنگلات کے ٹرے رقبے ناقابل عبور ہیں اور ان کی پیداوار کا استفادہ بہت ہی قلیل ہے۔

نرم نکڑی کے ان وسیع ذرائع پر مبنی گودہ اور کافہ سازی کے کارخانے بھی مفقود ہیں۔ اس نکڑی کا سب سے اہم استعمال تعمیر اور سیکنگ کے ذریعوں کی صنعت میں ہوتا ہے۔

چھوٹے پتوں والے جنگلات کا رقبہ جملہ جنگلاتی رقبہ کا ۹۶ فی صد ہے۔ ۱۹۵۰ء میں بیکٹر پر مشتمل جنگلاتی علاقہ یا استوائی مرطوب پت جڑے یا پھر استوائی خشک پت جڑے جنگلات پر مشتمل ہے۔ ایک چھوٹا سا رقبہ استوائی برساتی جنگلات کا بھی پایا جاتا ہے۔ قومی اہمیت کے حامل چند چھوٹے پتوں والی انواع میں ساگوان، سال، کوجن، روز و وڈ لال، سسوس، شیشم اور پردوک وغیرہ شامل ہیں۔

ساگوان کے جنگل زیادہ تر مدھیہ پردیش، بہار، اڑیسہ، آندھرا پردیش، میسور، تامل ناڈو اور بھارت میں پائے جاتے ہیں۔ یہ اندازہ لگایا گیا ہے کہ ہندوستان کے جنگلات کا تقریباً ۹۰ ٹین بیکٹر رقبہ ساگوان کے جنگلات پر مشتمل ہے۔ ساگوان بہت ہی بیش قیمت نکڑی ہے جو قدرتی طور پر باندھ اور بھوک کے اثر سے محفوظ رہتی ہے۔ یہ فرنیچر سازی میں بکثرت استعمال ہے اور بطور تعمیری پودینہ بھی استعمال ہوتی ہے۔ ساگوان کی پتی تختیاں — (Teak)

۱۵۔	۴۹۹	۳۶۴	۸۔ راجستان
۱۶۔	۴۶۷	۳۵۲	۹۔ کرنٹک
۱۷۔	۴۰۹	۳۰۸۵	۱۰۔ بہار
۱۸۔	۲۹۳	۲۲۱۸	۱۱۔ تامل ناڈو
۱۹۔	۰۸۷	۲۱۶۵	۱۲۔ ہماچل پردیش
۲۰۔	۲۷۶	۲۰۸۱	۱۳۔ جموں و کشمیر
۲۱۔	۲۵۷	۱۹۳۰	۱۴۔ گجرات
۲۲۔	۱۵۷	۱۱۸۳	۱۵۔ مغربی بنگال
۲۳۔	۱۳۸	۱۰۳۱	۱۶۔ کیرالا
۲۴۔	۰۸۳	۶۳۵	۱۷۔ اٹمان
۲۵۔	۰۸۳	۶۳۳	۱۸۔ تری پورہ
۲۶۔	۰۸۰	۶۰۲	۱۹۔ مئی پور
۲۷۔	۰۳۱	۳۱۰	۲۰۔ ناگالینڈ
۲۸۔	۰۲۵	۱۸۸	۲۱۔ پنجاب
۲۹۔	۰۱۸	۱۳۶	۲۲۔ ہریانہ
۳۰۔	۰۱۲	۱۰۳	۲۳۔ گوا
۳۱۔	-	۵	۲۴۔ دہلی
۳۲۔	-	-	-
۳۳۔	۱۰۰۰	۷۵۳۵۱	ہندوستان

معاشی اہمیت کے درخت

(Quercus) کا نام نام انگلستان

شاہ بلوط (Q. Robur) ہے۔ وزن

۴۰ تا ۵۰ پونڈ فٹوں، اندرون تعمیرات (Interior Fittings) بچائے جانے والے تختوں اور جہاز سازی میں مستعمل ہے۔ امریکن سرخ شاہ بلوط انگلستان کے شاہ بلوط سے کم پائیدار ہے۔

ریڈ ووڈ (Redwood) یا کیلی فورنیا ریڈ ووڈ

(Sequoia Simpervirens) کی لکڑی، اوسط وزن ۳۵ تا ۴۵

پونڈ ہے۔ آسانی سے ٹوٹنے والی یا خشک (Brittle) اور ناپائیدار ہوتی ہے۔

بیچ (Beech) بہت سی معروف اور تجارتی اعتبار سے

ہے۔ خشک کار آمد سخت لکڑی ہے۔ Fagus Sylvatica

کی پیداوار ہے۔ اوسط وزن ۵۵ تا ۷۵ پونڈ۔ اوزار کے دستوں پتھروں

کے ہلاکوں، چھوٹی الماریوں (Cabinet) کے بنائے اور پچوان اشیا

(Turning) میں مستعمل ہے۔ اس کی ساخت کسی قدر دان دار

(Slight Grain) نفیس (Fine) اور ہموار ہوتی ہے۔

اسپروس (Spruce) - Piece کی لکڑی

(Engelmannimorinda) یہ بھی لکڑی کا خشک سازی

کشی سازی اور لکڑی کے کام میں ہمارے کے طور پر مستعمل ہے۔

ہندوستان میں جنگلات کا رقبہ

۵۰ ملین ہیکٹر سے زیادہ ہے اور ملک کے جملہ رقبہ کا ۲۳ فی صد

ہے جو کہ دنیا کے اوسط یعنی ۳۳ فی صد سے کم ہے۔

اگرچہ کہ ہندوستان کی آبادی دنیا کی آبادی کا نصف ہے۔ نتیجتاً ہندوستان

میں فی کس جنگلاتی رقبہ صرف ۰.۱۱۴ ہیکٹر ہے جو کہ ۱۹۱۹ء عالمی اوسط سے بہت

کم ہے۔ ہندوستان میں جنگلات کا پھیلاؤ بہت غیر متوازن ہے۔ بعض

ریاستوں میں ایک بہت بڑا رقبہ جنگلات سے ڈھکا ہوا ہے۔ جب کہ دوسری

ریاستوں میں جنگلات کا رقبہ قابل نظر انداز ہے۔ مثلاً شمال مشرقی ریاستوں

یعنی نیفا اور تری پورا میں ان کے جملہ رقبہ کے ۶۰ فی صد رقبہ پر جنگلات

پائے جاتے ہیں۔ اسی طرح اڑیسہ میں ۴۳ فی صد مدھیہ پردیش اور بہار

پر دیش میں تقریباً ۳۹ فی صد آسام میں ۳۷ فی صد کیرالا میں ۳۷ فی صد

آندھرا پردیش میں ۳۳ فی صد اور مہاراشٹر میں ۲۲ فی صد رقبہ پر جنگلات

موجود ہیں۔ برغلات اس کے ہر ایک کے جملہ رقبہ کا صرف تین فی صد پنجاب

میں چار فی صد اور راجستان میں ۱۱ فی صد رقبہ پر جنگلات پائے جاتے ہیں۔

اسی طرح دیگر ریاستوں میں جنگلات کے رقبے کا تناسب مختلف ہے۔

ہندوستان میں جنگلاتی رقبہ کا ملک کے جملہ رقبہ کے ساتھ تناسب

کے اعتبار سے مدھیہ پردیش کا پہلا درجہ ہے۔ مدھیہ پردیش میں جنگلات کا

جملہ رقبہ ۱۷ ملین ہیکٹر سے زیادہ ہے جو کہ ہندوستان کے جملہ جنگلاتی رقبہ کا

۳۲ فی صد ہے۔ یہ لحاظ اہمیت اڑیسہ دوسرے درجہ پر ہے جس کا جنگلاتی

رقبہ ۱۰.۵ ملین ہیکٹر پر مشتمل ہے جو کہ ملک کے کل جنگلاتی رقبہ کا ۹ فی صد ہے

بہار ایشور اور آندھرا پردیش تیسرے درجہ پر ہیں جی میں سے ہر ایک کا

جنگلاتی رقبہ ۷ ملین ہیکٹر ہے۔

بڑی ریاستوں میں فی کس جنگلات کا اوسط رقبہ بہار پر دیش میں

۴۳ ہیکٹر، جموں و کشمیر میں ۳۶ ہیکٹر، مدھیہ پردیش میں ۲۲ ہیکٹر، اڑیسہ

میں ۳۱ ہیکٹر اور آسام میں ۲۳ ہیکٹر ہے۔

ہندوستانی ریاستوں میں جنگلاتی رقبہ بلحاظ درجہ

ریاستیں	رقبہ	ہندوستان	فی کس جنگلات
۱۔ مدھیہ پردیش	۱۷۲۰۰	۲۲۲۹۶	۴۱۔
۲۔ اڑیسہ	۶۸۱۶	۹۰۴	۳۱۔
۳۔ بہار ایشور	۶۶۸۶	۸۷۸۷	۱۳۔
۴۔ آندھرا پردیش	۶۶۵۱	۸۷۸۳	۱۵۔
۵۔ اروناچل پردیش	۵۱۵۳	۶۷۸۳	۵۸۔
۶۔ اتر پردیش	۳۵۷۱	۶۷۵۷	۶۰۔
۷۔ آسام (بشمول مچالیہ اور مینام)	۸۵۶۵	۶۷۰۶	۲۳۔

ہے جوڑ لگانے کے کام آتی ہے چیر پاش اور کیں پاشی دونوں پٹائی وڈو کے لیے فیروزوں ہیں۔

ہیمو بیابانس (*Dendrocalamus (Bamboo)*)

ہندوستان میں اس کو غریب آدمی کا چوبینہ کہا جاتا ہے۔ عام ہیمو کاغذ سازی میں مستعمل ہے اس کے ریٹے جوں کہ بہت لاتے ہوتے ہیں اس لیے بہترین قسم کے کاغذ کی تیاری کے لیے بے حد ضروری ہے۔

جنگلات میں پودوں کی

منصوب (مصنوعی جنگل لگانا) بہت بڑھتی جا رہی ہے۔ اس میں

کوئی شک نہیں کہ موجودہ جنگلات کی کٹائی سے آبی کی کس کی کمزوری کی مانگ کی تلقین بخش نکلی ہو سکتی ہے ان کی جگہ پر پودے لگانے کا مقصد دراصل کٹے والی نسلوں کی ضروریات کی تکمیل کا تعین حاصل کرنا ہے۔ نئے پودے لگانے کے اس عمل کو مصنوعی جنگل کی تخلیق (*Creation of Man-made Forests*) کہا جاتا ہے۔

غیر قدرتی یا انسانی ہاتھوں سے وسیع پیمانے پر لگائے گئے جنگل ایک عظیم تکنیکی انقلاب کو ظاہر کرتے ہیں جس کا موثرہ زراعت میں سبز انقلاب سے کیا جاسکتا ہے اس طرح جتنے زیادہ پودے لگائے جاتے ہیں ان سے حاصل ہونے والی پیداوار کم سے کم رقبے میں زیادہ سے زیادہ ہوتی ہے۔ اسی طرح قدرتی جنگل سے ایک صدی میں متبادل فصلوں کے ذریعے جتنی پیداوار حاصل ہوتی ہے غیر قدرتی جنگل سے ۱۰ سال میں جلائے کی کمزوری، یا ستونوں کی کمزوری کی انتہائی پیداوار حاصل ہوتی ہے۔ گودہ کی کمزوری کی پیداوار دس سال یا اس سے کم مدت میں اور آرا کشیدہ تنوں کی پیداوار ۱۵ تا ۲۰ سال میں انتہائی ہوتی ہے۔ اس میں کوئی شک نہیں کہ مستقبل میں دنیا کی زیادہ سے زیادہ جنگلاتی رسد اسی قسم کے غیر قدرتی جنگلات سے حاصل ہوگی۔ اس کا سبب قدرتی جنگلوں سے مصلہ پیداوار پر طبیعی اور تکنیکی تحدیدات ہیں۔ اس کے علاوہ پیداوار کا ارتکاز (*Concentration of Produce*) اور اس کی جسامت و خصوصیات کی یکسانیت کے سبب غیر قدرتی جنگل کی پیداوار بہ نسبت قدرتی جنگل کے زیادہ ارزانی ہوگی۔

دنیا میں کمزوری کی بڑھتی ہوئی مانگ اور اس کی کمیور کرنے کے لیے مصنوعی جنگلات لگانے جانے کے، علم جنگلات پر گہرے اثرات مرتب ہو رہے ہیں۔ روایتی طرز کے جنگلاتی نگہداشت و افزائش کے طریقے اب متروک ہوتے جا رہے ہیں۔ اور ایک نئی سائنس جس کو "ترقی جنگلاتی افزائش" (*Agro — Sylvics*) کہا جاتا ہے جنم لے رہی ہے۔ جنگلاتی نسلیات پر بہت زور دیا جا رہا ہے۔ اب یہ ضروری ہو گیا ہے کہ جنگلات کے لگانے اور ان سے استفادہ کے ماحولی پہلو پر زیادہ توجہ دی جائے۔

ساری دنیا میں ماہرین جنگلات اس بات پر متوجہ ہیں کہ جنگلات کی ترقی اور اس سے متعلق صنعتوں کی ترقی کے منصوبوں کو قومی ترقیاتی منصوبوں سے جوڑ دیا جائے۔ مصنوعی جنگلات کے ذریعے قومی معیشت کو ترقی دینے کے لیے حسب ذیل طریقہ استعمال کیے جاتے ہیں۔

ڈوگلاس فیری لکٹھی (*Pseud Douglas Fir*) *osuga laxi Foliol* اس میں ٹہری (*Knots*) نہیں ہوتیں۔ سوکہ کر کاٹی سلا جاتی ہے۔ نرم کمزوری کے طور پر مفید ہے۔ وزن ۳۲ تا ۳۳ پونڈ۔

ساگوان (*Teak*) *Tecjona Grandis* کی کمزوری ایک صنف کمزوری ہے۔ وزن ۳۵ تا ۵۰ پونڈ رنگ سنہری بادامی، فرنیچر سازی، جہاز سازی، استوائی علاقوں میں استعمال کے ڈبوں، صندوقوں اور چھوٹی الماریوں کے بنانے میں مستعمل ہے۔

روزو وڈ (*Dalbergia Eatifolia*) (*Rose-wood*) کی کمزوری سخت کمزوری۔ وزن ۵۰ تا ۷۰ پونڈ۔ اس پر پاش اچھی چلتی ہے۔ اس سے چھوٹی الماریاں، فرنیچر اور تختے بنائے جاتے ہیں۔

سال (*Sal*) *Shorea Robusta* کی کمزوری۔ وزن ۵۰ تا ۷۰ پونڈ۔ اس میں خمیدہ ہونے کا رجحان پایا جاتا ہے۔ بے حد مضبوط ہوتی ہے۔ کمزوری کا فرش بچانے، پل کی تعمیر اور دیگر تعمیری اغراض کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔

آندمان پڈوک (*Andaman Padauk*) *Terocarpus Dalgergiodes* کی کمزوری۔ وزن ۳۵ تا ۵۵ پونڈ۔ مشکل سے ساٹھوزہ پائے ہوتی ہے۔ چھان اشیا (*Turnery*) اندرونی بھرتی (*Internal Filling*) اور فرنیچر سازی میں مستعمل ہے۔

صندل (*Santalum Allrim*) (*Sandal*) کی کمزوری وزن ۵۵ تا ۷۵ پونڈ۔ بابت بے حد نفیس ہے اور اس میں مخصوص خوشبو ہوتی ہے۔ اس کی کمزوری سے خوب صورت نمائشی چیزیں بنائی جاتی ہیں اور فنون لطیفہ سے متعلق جوئی کام کیا جاتا ہے۔ کمزوری سے کشید کیا ہوا تیل، دوا سازی اور عطر سازی میں استعمال کیا جاتا ہے۔

ریڈ سیلنڈرس (*Red Sanders*) *Petrocarpus Santalinus* کی کمزوری وزن ۷۰ تا ۱۰۰ پونڈ۔ اس کی بابت بے حد نفیس اور ہموار ہوتی ہے۔ اس کی ایک قسم میں بس کو جاپانی قسم کہا جاتا ہے۔ اس میں لہر لہا دانہ پایا جاتا ہے۔ جاپانی میں آلات موسیقی کے لیے استعمال کی جاتی ہے اور اس کی بڑی مانگ ہے۔ اس سے ایک کارآمد رنگ بھی تیار کیا جاتا ہے۔

ڈیوڈار (*Cardus deodars*) (*Deodar*) کی کمزوری۔ ہندوستان کی ایک اہم نرم کمزوری ہے۔ اس پر رنگ و روغن مشکل سے چڑھایا جاسکتا ہے کیوں کہ خود کمزوری میں تیل بہت ہوتا ہے اس میں دیک سے بچاؤ کی خاصیت (*Termite Resistant*) نہیں پائی جاتی۔

کیل پائن یا **پائن بلیو** (*Kailpine or Pine Blue*) *Pine Excelsa* کی کمزوری جوڑ لگانے کے لیے موزوں ہے لیکن تعمیری اغراض کے لیے فیروزوں ہے۔ وزن ۲۵ تا ۳۵ پونڈ ہوتا ہے۔

چیسر پائن (*Chair Pine*) *Pinus Longipolia* کی کمزوری۔ وزن ۵۸ پونڈ۔ نا پائیدار کمزوری ہے۔ اس کا ریجیم پیدا ہوتا

۴۔ صنوبر کی فصل کاٹنا اور اس سے استفادہ کرنے والوں کو آسان ہیں۔

۵۔ صنوبر کی افزائش کے طریقوں پر عملی تحقیق۔

صنوبری درختوں میں جن انواع کی سب سے زیادہ مانگ ہے وہ پائس ہیں۔
استوائی ملکوں میں زیادہ تر چوڑے پتوں والے پودے لگائے جاتے ہیں۔

۱۹۴۵ء تک پختہ رہنے میں پودے لگائے گئے اس کے ۲۸ فی صد پر یعنی ۹ ملین
ہیکٹر کے رقبے میں چوڑے پتوں والے پودوں کی تنصیب کی گئی۔ ان میں سے بیشتر
کے انتخاب کی وجہ یہ ہے کہ وہ جلد نشوونما پاتے ہیں۔ اور ان سے گودہ کی کڑی تنقیر
غرض میں حاصل ہوتی ہے۔ ان میں یوکلیپٹس بہت وسیع پیمانے پر لگائے جاتے ہیں۔

ایشیائیں مصنوعی جنگل لگانے میں جاپان سب سے آگے ہے جہاں ۱۹۴۵ء

تک ۶ ملین ہیکٹر رقبے میں مصنوعی جنگل لگائے گئے۔ دیگر ممالک جیسے کوریا (۱۹۴

ملین ہیکٹر) انڈونیشیا (۱۳ ملین ہیکٹر) ہندوستان (۱۱ ملین ہیکٹر) اور

تائیوان (۹۹۱۳۰۰ ہیکٹر) میں بھی بڑے رقبوں میں پودے لگائے گئے بڑا عالم

اوسطاً (۲۹۵۰۰۰ ہیکٹر) کے مقابلے میں زیادہ ہے۔ یورپ کے ممالک ۴۳ ملین

ہیکٹر رقبے میں جہاں پودے لگائے گئے اسپین کے ۱۹۴ ملین ہیکٹر، انگلستان

کے ۱۸ ملین ہیکٹر، فرانس ۱۱۱ ہیکٹر مغربی جرمنی کے ۸۳۳۰۰۰ ہیکٹر اور پولینڈ

کے ۵۸۰۰۰ ہیکٹر شامل ہیں۔

لاطینی امریکہ میں تقریباً ۱۵ ملین ہیکٹر رقبے میں پودے لگائے گئے جس میں

۵۰۰۰۰ ہیکٹر برازیل میں اور ۳۵۰۰۰۰ ہیکٹر پیرو میں واقع ہیں۔ دنیا میں سب

سے زیادہ مصنوعی جنگل امریکہ میں لگائے گئے ہیں جس کا رقبہ ۱۰ ملین ہیکٹر ہے۔

جنگلاتی درخت بحیثیت حفاظتی حصار

درختوں کا حفاظتی حصار جنگلاتی درختوں کی کئی قطاروں پر مشتمل ہوتا ہے جس

کا مقصد ہوا سے کٹاؤ روکنا اور اس حصار کے چھوے واقع رقبوں کا تحفظ ہے۔

شہروں کے اطراف سمندر کے ساحل کے ساتھ ساتھ اور ریگستان کے کناروں پر ایسے

حفاظتی حصار بہت عام ہیں۔ ہندوستان میں حفاظتی حصار راجستھان کے ۲۰۴۲۰۰

مربع کیلومیٹر رقبے والے ریگستان کے پھیلاؤ کو روکنے کے لیے موثر طور پر استعمال

کیے جاتے ہیں۔ کیوں کہ وہاں ہوا کے سبب سے ہونے والا کٹاؤ بہت شدید ہوتا ہے۔

اس ریگستان میں موسم گرما میں بعض وقت ہوا کی رفتار ۳۰ کیلومیٹر فی گھنٹہ ہوتی

ہے۔ چونکہ یہاں کی زمین ریتیلی ہوتی ہے اور نہاتات بھی بہت کم ہوتے ہیں، اس

لیے اگر انسداد دیکھا گیا تو یہ ریگستان دہلی تک پھیل جائے گا۔ کوشش کی جا رہی ہے

کہ اس ریگستان کے کناروں پر اور دہلی کے اطراف نباتاتی حصار کے ذریعے ریگستان

کے پھیلاؤ کو روکا جائے۔ حفاظتی حصار کے کناروں پر گھاس، سبزی اور چھانچا لگائی

جاتی ہیں اور وسطی حصے میں درخت لگائے جاتے ہیں۔

دنیا کے ہر کسب میں جنگلات کی بڑھتی ہوئی ضرورت اور

تباہ کن خطرات لاحق ہیں۔ اگر ان خطرات کا سدباب

کیا جائے تو پھر جنگلات بالآخر بالکل ناپید ہو جائیں گے۔ جنگلات کو وسیع

پیمانے پر تباہی سے بچانے کے لیے اور عوام الناس کے وسیع تر مفاد کی خاطر جمادات

کیے جاتے ہیں، ان کو تحفظ جنگلات کہا جاتا ہے۔

جنگلات کی تباہی کا ایک طاقتور سبب جنگ کی آگ ہے جس کی وجہ سے

۱۔ لکڑی کی پیداوار میں اضافہ

۲۔ لکڑی کی مصنوعات کی برآمد سے اضافہ آمدنی۔

۳۔ لکڑی کو کارآمد بنانے (Processing) کی صنعت کے لیے بنیاد (Base) کا قیام۔

۴۔ کم پیداوار کے علاقے کی پیداواری صلاحیت میں اضافہ۔

۵۔ قبائلی لوگوں کو جو زیادہ تر جنگلوں میں رہتے ہیں۔ انہیں خصوصی طور پر رکنہ کی نراپی۔

اگرچہ مصنوعی جنگلات لگانے کا آغاز

تھا لیکن اب یہ پروگرام کافی رفتار سے آگے بڑھ رہا ہے۔ سمجھنے کے مطابق ۱۹۴۵

تک ۳۳ ملین ہیکٹر رقبے میں مصنوعی جنگلات لگائے گئے۔ اس رقم کا سب سے

بڑا رقبہ ایشیاء میں ہے جس کی وجہ سے ۱۰۵۹ ملین ہیکٹر ہے۔ بعد کے درجے میں

شمالی امریکہ کے ۱۰۹۹ ملین ہیکٹر اور یورپ کے ۷۱۴ ملین ہیکٹر رقبے شمار کیے جاتے

ہیں۔ اس بات کی پیشین گوئی کی گئی ہے کہ ۱۹۸۵ء تک مصنوعی جنگلات کی

دست ۷۵ ملین ہیکٹر ہوگی۔ ذیلی کی حدود میں ۱۹۷۵ء میں مصنوعی جنگلات کا رقبہ

اور ۱۹۸۵ء تک ایسے جنگلات کی متوقع توسیع کے اعداد پیش کیے گئے ہیں۔

مصنوعی جنگلات کا رقبہ ۱۹۶۵ء میں ہیکٹر اکائیاں ۱۹۸۵ء

افریقہ ۱۰۰۰ ۴۰۰

ایشیاء ۱۰۰۰ ۲۳۰۰

آسٹریلیا ۱۰۰۰ ۱۰۰

یورپ ۱۰۰۰ ۱۳۰

لاطینی امریکہ ۱۰۰۰ ۲۰۰

مشرقی وسطی ۱۰۰۰ ۲۰۰

شمالی امریکہ ۱۰۰۰ ۲۰۰

جملہ ۱۰۰۰ ۳۲۰۰

۳۵۶۳۹۹

۳۲۰۰

۳۲۰۰

۳۲۰۰

۳۲۰۰

۳۲۰۰

۳۲۰۰

۳۲۰۰

۳۲۰۰

فوجی افراض کے لیے وسیع علاقوں میں جنگلات کو صاف کر دیا گیا ہے۔ یہ طریقہ ان ملک میں عام ہے جہاں سیاسی یا جنگوں میں ہتھیارے ہیں اور حکومتیں باغیوں کے صفائے کی خاطر جنگلات کا صفایا کروا دیتی ہیں۔ جنگلات کے صفائے کے خواہ کچھ بھی وجوہات ہوں اسے جل کر اس کے مضرت رساں نتائج برآمد ہوئے ہیں۔ زمین کا کٹاؤ، موسمیاتی توازن پر ناموافق اثرات اور کسی علاقے کے ماحولیات میں طبل بے سبب جنگلات کے صفائے کا نتیجہ ہونے ہیں۔

لکڑی اور اس کی عالمی طلب جنگلات سے حاصل کی جانے والی لکڑی عالمی طلب لکڑی یا وائیڈن کے طور پر یا پرمضیق افراض کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ ایندھن کے افراض کے لیے لکڑی کو، ایسی اس کو اصل شکل میں استعمال کیا جاتا ہے۔ مضیق افراض کے لیے لکڑی حسب ذیل شکلوں میں استعمال ہوتی ہے۔

۱۔ بچائے جانے والے تختے وغیرہ (Sleepers, Pitprops etc)

ب۔ آدھ کشیدہ لکڑی (Sawn Wood) جو تعمیر جہاز سازی اور مشکل اشیاء (Shaped Items) جیسے فرنیچر، کمرکھوں (Shuttles) اور (Bobbins) وغیرہ کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

ج۔ چونی غلات یا چونی استرکاری (Veneers) (اچھی قسم کی لکڑی کی پتلی برت جو سختی قسم کی لکڑی پر اوپر سے چپکانی جاتی ہے، اٹلائی ووڈ اور کنڈے تختے (Block Board) بھی تعمیر اور صنعت میں استعمال کیے جاتے ہیں۔

د۔ گودہ جو میکانیکل یا کیمیا کی عمل کے کاغذ یا مقوہ سازی میں استعمال ہوتا ہے۔

ه۔ فائبر بورڈ (Fibre Board) یا پارٹیکل بورڈ (Particle Board) گلدشتہ دودھوں میں لکڑی کے استعمال کا ماحولی رحمان کے ظاہر کرتا ہے کہ گول یا نا تراشیدہ لکڑی (Round Wood) کی بہت بڑی مقدار تعمیر اور ایندھنی افراض کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ تاہم مضیق افراض کے لیے بھی لکڑی کی قابل کلام مقدار کا استعمال ہو گا۔ اعلیٰ مخصوص گودہ اور کاغذ کی تیاری اور لکڑی پر مبنی صنعتوں میں جیسے کہ پلائی ووڈ، فائبر بورڈ اور پارٹیکل بورڈ وغیرہ ہیں۔ ۱۹۴۰-۱۹۳۰ء کے تحفے یہ ظاہر کرتے ہیں کہ دنیا کا جلد لکڑی کا صرف ۳۹ فی صد بطور مضیق لکڑی کے اور ۱۹۵۱ء فی صد بطور ایندھن کے رہا ہے۔ اس کے بالمقابل ۱۹۴۰ء میں یہ صرف علی الترتیب ۵۵ اور ۴۵ فی صد رہا ہے۔ اس سے جلائے کے افراض کی بجائے مضیق افراض کے لیے لکڑی کے استعمال کے برعکس کی پیش گوئی کی جا سکتی ہے چنانچہ ہونا بھی ایسا ہی چاہے کیوں کہ لکڑی کا جلنا اس کے ضائع ہونے کے مترادف ہے۔ برغلاف اس کے لکڑی کا مضیق استعمال صرف برتر ماحولی اہمیت کا حامل ہوتا ہے بلکہ اس سے روزگار کے ذرائع بھی پیدا ہوتے ہیں۔

۱۹۴۰ء سے ۱۹۶۰ء تک لکڑی کا جو صرف ہونے لگا اس کا ۴۰ فی صد آدھ کشیدہ تنوں (Saw Logs) اور چونی غلات یا استرکاری کی لکڑی

(Veneer Logs) کے طور پر ۷۲ فی صد بطور گودہ کسی لکڑی کے اور ۱۸ فی صد دیگر مضیق افراض کے لیے استعمال ہوا ہے۔ ۱۹۴۵ء کے تخمینہ کی وجہ سے یہ تناسب علی الترتیب ۵۵، ۳۳ اور ۱۲ فی صد ہے۔ لکڑی کے عالمی مصرف کی جدول حسب ذیل ہے:

ہر سال دہائے مختلف حصوں میں جنگلات عمل طور پر تباہ ہو جاتے ہیں۔ کسی جنگل کی آگ سے کیا کوئی صلاحیت اس میں موجود انوار کے اعتبار سے مختلف ہوتی ہے۔ بعض انواع آگ کے لیے بہت حساس ہوتی ہیں اور جب ایسے جنگل میں آگ پھیلتی ہے تو ہر دخت مر جاتا ہے۔ اعلیٰ مخصوص صنوبری جنگل اس قسم کے خطرے کے لیے بہت حساس ہوتے ہیں۔ اس کے برغلاف چوڑے پتوں والے درختوں کے جنگلات کے زبردیں سے میں آگ کا گناہ نسبت بالائی صفحے کے عام ہے۔ اور جنگلات کو جلنے سے بچایا جاسکتا ہے اگر ان لوگوں کو جو جنگلات میں آگے جلتے اور کام کرتے ہیں جنگل میں کسی قسم کی بھی آگ نہ جلنے کی تلقین کی جائے۔ اگر جنگل کی آگ کا جلد اور بروقت پتہ چل جائے تو اس پر آسانی سے قابو پایا جاسکتا ہے حالیہ عرصہ میں ترقی یافتہ ملکوں میں جنگلات کو جلنے سے بچانے کے لیے آگ کا شہابہ کٹنے کے مینار تعمیر کیے جاتے ہیں۔ اس کے علاوہ جدید ترین مواصلاتی نظام ترقی یافتہ اور پیچیدہ آلات کے ذریعہ آگ پر قابو پانا بھی ایک عام طریقہ ہے۔

بہت زیادہ چرائی یا مخصوص جگہوں کا چرائی ایک دوسرا احتیاتی عامل (Biotic Factor) ہے جس کے غلات جنگلات کا تحفظ ضروری ہے۔ جنگلات کا چرائی کے لیے بند کر دینا، متبادل عرصہ میں چرائی کا انتظام، باڑہ لگا کر جنگلات کے کوٹیز درختوں کا تحفظ، چند طریقے ہیں جو جنگلات کو چرائی سے محفوظ رکھنے کے لیے اختیار کیے جاتے ہیں۔

فنی میں پتہ ہونے اور کڑے کوٹوں اور مشرت سے تحفظ بھی جنگلات کے لیے اہمیت رکھتا ہے۔

ہندوستان میں ملک میں جہاں لکڑی کی طلب زیادہ ہے جنگلات کے درختوں کی چھڑے دارانہ کشائی کو روکنا بھی جنگلات کے تحفظ کے لیے اہم سمجھا جاتا رہا ہے۔

جنگلات کا صفایا تقریباً ہر ملک کے مخصوص حالات کے تحت محفوظ جنگلات کے علاقوں میں درخت کاٹ دیے جاتے ہیں۔ آبادی کے دباؤ کے باعث مزید زرعی علاقے کی ضرورت لاحق ہونا جنگلات کے صفائے کا ایک بنیادی سبب ہے۔ نئی آبادیوں کے بسائے جانے کے ابتدائی سالوں میں جنگلات کا صفایا سب سے بڑے پیمانے پر ان پاشندوں کی طرف سے ہوا جو ابتدا امریکہ میں بودو یا ض اختیار کیے اور پھر ریح مغرب کی طرف بڑھنے لگے۔ ایشیاء اور افریقہ کے ان بہت سے ممالک میں جو حال میں ترقی کے دور میں داخل ہوئے ہیں جنگلات کے علاقہ کی سلسل تحفہ ہوئی جارہی ہے جس کا واحد مقصد ضرر و زرعہ کو بڑھانا ہے۔ یہ اندازہ کیا گیا ہے کہ ہندوستان میں ۱۹۵۱ء سے ۱۹۶۹ء کے عرصہ میں ۱۷ لاکھ ایکڑ جنگلات علاقہ مختلف افراض کے لیے صاف کیا گیا۔ مزید رقبہ کو بڑھانے کے علاوہ جنگلات کے صفائے کے دیگر وجوہات حسب ذیل ہیں۔

۱۔ آبپاشی اور بائیڈرو الکٹرک افراض کے لیے تالیوں کی تعمیر کے سبب وسیع علاقوں کا زیر آب ہونا۔

ب۔ زیر آب ہونے والے علاقوں کے نعم البدل کے طور پر نئے تقصبات کا بسایا جانا۔ جنگلات کے صفائے کا ایک اور طریقہ بھی ہے جس پر عالمی جنگ کے بعد

دنیا کی توجہ مبذول ہوئی ہے۔ الجیریا، کوکریا، ویت نام، لاؤس اور کیوٹو یاں

۱۹۶۰ء تا ۱۹۶۳ء سے ۱۹۷۵ء تک لکڑی کا عالمی صرف

نشان	عام لکڑی	اکائی ملین
سلسلہ	مکعب میٹر	
۱۔ آره کشیدہ اور چوٹی	۱۹۶۰ - ۱۹۶۳	۱۹۷۵
استرکاری کی لکڑی	۶۲۹	۸۱۲
۲۔ گودہ کی لکڑی	۲۲۷	۴۹۳
۳۔ دیگر صنعتی لکڑی	۱۸۸	۱۸۵
جمہد صنعتی لکڑی	۱۰۳۳	۱۳۹۰
اینڈرمنی لکڑی	۱۰۸۸	۱۱۹۹
جملہ	۲۱۳۱	۲۶۸۹

۱۹۷۵ء تک اس کا امکان ہے کہ دنیا کو سالانہ ۲۷۰۰ ملین مکعب میٹر کی ضرورت ہوگی جو کہ ۱۹۶۱ء کی بہ نسبت ۵۹۰ ملین مکعب میٹر زائد ہے۔ دونوں قسم کے اعداد کی بوجب پوری دنیا میں لکڑی کے مصرف کا اضافہ ۱۱۷ فی صد ہے۔

۱۹۷۰ء تک ہندوستان میں جنگلات کی اور غیر جنگلاتی ذرائع سے حاصل ہونے والی صنعتی لکڑی کی طلب ۶۷ ملین مکعب میٹر تھی لیکن توقع کی جاتی ہے کہ ۱۹۸۰ء تک یہ ۲۷۰ ملین مکعب میٹر تک بڑھ جائے گی۔ اسی طرح توقع کی جاتی ہے کہ اینڈرمنی لکڑی کی طلب جو ۱۹۷۰ء میں ۲۰۳ ملین مکعب میٹر تھی ۱۹۸۰ء تک ۲۵۶ ملین مکعب میٹر تک بڑھ جائے گی۔

آره کشیدہ لکڑی کی طلب آره کشیدہ لکڑی کی طلب کا انحصار ان مقاصد پر ہے جن کے لیے یہ

استعمال کی جاتی ہے۔ آره کشیدہ لکڑی زیادہ تر تعمیر سازی میں استعمال کی جاتی ہے۔ یہ ایک اہم تعمیراتی سالہ ہے جس کو مکانوں کی تعمیر میں ڈھانچے کے طور پر اور سرد گھون میں جہاں سردی سے بچاؤ مقصود ہوتا ہے، بطور دیوار کے استعمال کی جاتی ہے۔ استخوانی گھون میں آره کشیدہ لکڑی زیادہ تر دروازوں اور دروازوں کے فریم، کمر کیوں کے فریم، شیلٹ، دیواری الماریا

تاپخانوں اور دیگر اغراض میں جے جوائنٹ (Finishing Joinery) تھیںب (Fittings) فریم کی تیاری (Frame Work) تعمیراتی (Scaffolding) اور دیگر تعمیراتی اغراض کے لیے استعمال کی جاتی ہے آره کشیدہ لکڑی کا استعمال تعمیر سازی میں سب سے عام ہے چونکہ لکڑی کے اغراض کے لیے اس کے ہندیا جالی دار ڈھانچے اور ٹوٹ پھوٹ سے بچانے والی گھاس سدا پتے (Pallets) تیار کیے جاتے ہیں۔ معدنی کالوں میں اس کا استعمال ماضی پخت کے سہارے کے طور پر ہوتا ہے۔ اسی طرح اس کے تختے ریل کی پٹریوں کے لیے بچھائے جاتے ہیں۔

دنیا میں لکڑی کا کاروبار صرف ۱۹۵۱ء میں ۳۶۷ ملین مکعب میٹر رہا ہے جو کہ ۱۹۵۶ء میں بڑھ کر ۳۱۰ ملین (۱۹۶۱ء میں ۳۳۱ ملین اور ۱۹۷۰ء میں ۳۰۰ ملین مکعب میٹر ہو گیا۔ ۱۹۷۰ء میں ۳۰۷ ملین مکعب میٹر آره کشیدہ لکڑی

لکڑی (Sawn Soft Wood) یعنی صنوبری انواع کی لکڑی کا استعمال کیا گیا ہے جو کہ جلد آره کشیدہ لکڑی ۲۳ فی صد ہے۔ ۱۹۵۱ء اور ۱۹۷۰ء کے درمیان دونوں قسم کی آره کشیدہ لکڑی کے استعمال میں اضافہ ۲۵۱ فی صد رہا ہے۔

عالمی پینیا دپر آره کشیدہ لکڑی کا استعمال معاشی کاروبار کی ترقی سے مطابقت نہیں رکھتا۔ حقیقت تو یہ ہے کہ بعض ملکوں میں آره کشیدہ لکڑی کے استعمال میں کمی واقع ہوئی ہے۔ ۱۹۷۵ء تک آره کشیدہ لکڑی کی جو مقدار استعمال ہوئی اس کی پینس تقاسی ۴۴ ملین مکعب میٹر ہے۔ دنیا بھر کی آره کشیدہ لکڑی کا ایک بڑا حصہ ان مالک میں استعمال ہوتا ہے جو عظیم شمالی صنوبری جنگلات کی سرحدوں پر واقع ہیں یعنی شمالی امریکہ، روس، یورپ اور جاپان ساری دنیا کی آره کشیدہ لکڑی کا دو تہائی نرم لکڑی پر مشتمل ہوتا ہے۔ اور اس کی بیشتر مقدار اچھی علاقوں میں استعمال ہوتی ہے۔ کیپٹا، مالک متحدہ امریکہ اور روس جن کی آبادی دنیا کی آبادی کا صرف ۱۳ فی صد ہے آره کشیدہ لکڑی کا ۵۵ فی صد استعمال کرتے ہیں۔ اس کے علاوہ دنیا کی آبادی کا ۷۷ فی صد حصہ جو کہ لاطینی امریکہ، افریقہ (جنوبی افریقہ کو چھوڑ کر) اور ایشیا (جاپان کو چھوڑ کر) میں رہتا ہے، اس کا صرف ۱۱ فی صد استعمال کرتا ہے۔

آره کشیدہ لکڑی کا نسبتاً کم تر حصہ ان علاقوں میں استعمال ہوتا ہے، جہاں پر دنیا بھر کی سخت لکڑی کے عظیم ذخائر ہیں جیسا کہ مغربی افریقہ، وسطی امریکہ اور جنوبی امریکہ کے وسطی حصے میں یہ علاقے ساری دنیا کی آره کشیدہ لکڑی کا صرف ۴ فی صد استعمال کرتے ہیں۔ ہر ملک میں آره کشیدہ لکڑی کے کسی استعمال کی شرح مختلف ہوتی ہے۔ ۱۹۶۰ء تا ۱۹۷۵ء کے دوران فی ہزار افراد آره کشیدہ لکڑی کا سب سے زیادہ استعمال شمالی یورپ (اسکینڈینیویا کے ممالک) میں ہوا ہے جو کہ ۴۹۲ مربع میٹر ہے۔ اسی طرح کینیڈا میں ۴۷۵ مربع میٹر، روس میں ۴۵۷ مربع میٹر، ممالک متحدہ امریکہ میں ۴۷۷ اور جاپان میں ۳۰۹ مربع میٹر ہے۔ آره کشیدہ لکڑی کے استعمال کی یہ شرحیں، ہندوستان کے ۲ فی صد کے مقابل میں بہت بلند ہیں۔

جنگلات اور لکڑی کی مقدار دنیا کے جنگلاتی ذخائر میں سب سے قیمتی صنوبری اور صنوبری برساتی جنگلات ہیں وہی وہ جنگلات ہیں، جہاں سے لکڑی کے لیے تیار یا زبردست لکڑی لکڑی کی سب سے زیادہ مقدار حاصل ہوتی ہے۔

انمازہ کے مطابق شمالی نصف کرہ میں پائے جانے والے صنوبری جنگلات میں تیار لکڑی کی مقدار تقریباً ۱۲۹ ملین مکعب میٹر ہے۔ صنوبری لکڑی کی مقدار کے اعتبار سے روس کو پہلا درجہ حاصل ہے۔ وہاں پھر مشرق (U.S. exploited) - جنگلات کے بڑے رقبے موجود ہیں جن میں زیر المداخلہ اشکات کی مقدار ۱۱۰ مکعب میٹر ہے۔ روس میں سب سے بڑے جنگلاتی ذخائر مشرقی سائبیریا میں ہیں۔ ملکوں میں یہ لحاظ اہمیت دوسرے درجہ پر کیڑا ہے جس کے جنگلات میں ۳۰۰ ملین مکعب میٹر لکڑی موجود ہے جو کہ اعتبار مقدار ۸۷ مکعب میٹر ہے۔ کیڈا کے صوبہ برٹش کولمبیا میں سب سے بڑے ذخائر پائے جاتے ہیں۔ لکڑی کی دولت کے اعتبار سے ریاست ہائے متحدہ امریکہ تیسرے درجہ پر ہے۔ امریکہ کے بڑے جنگلات، بکرا کال کے ساحل پر پائے جاتے ہیں۔ یورپی ممالک میں لکڑی کی مقدار نسبتاً بہت کم ہوتی ہے جو کہ مکعب

کے نمودار ہونے کا سبب موسم بہار اور گرما میں نشوونما پانے والی لکڑی کی خلو پانی ساخت کا فرق ہے۔

بعض درختوں کی لکڑی کے ٹیلیوں اور خلو میں پانی پایا جاتا ہے۔ جیسے ہی لکڑی کاٹ دی جاتی ہے وہ اپنی رطوبت سے محروم ہوتی جاتی ہے۔ پانی کی مقدار میں تبدیلی کے سبب لکڑی میں سکڑاؤ یا پھیلاؤ واقع ہوتا ہے۔ چونکہ یہ تبدیلیاں غیر یکساں ہوتی ہیں اس لیے لکڑی کا جو حصہ پھیلا یا مرطوب رہ جاتا ہے اس کے پھٹ جانے یا ٹر جانے کا امکان ہوتا ہے جب کہ خشک لکڑی قابل لحاظ حد تک قائم اور غیر متبدل ہو جاتی ہے۔ لکڑی کو "سال خوردہ" یا پختہ بنانے کے لیے (Seasoning) یا تو اس کو کھلے میں سکھایا جاتا ہے یا بمشیں (Kilns) میں گرم کیا جاتا ہے جس سے اس میں سختی قیام پذیر رہی اور مٹیوں پیدا ہو جاتی ہے۔

جنگلی جانوروں سے متعلق انتظام آج کل دنیا کے جنگلی جانوروں کو ایک بہت اہم ذریعہ تصور کیا جا رہا ہے۔ اور ان کا انتظام بالکل اسی طرح ہوتا ہے جس طرح دیگر مفید ذرائع کا ہوتا ہے تاکہ ان سے معاشی جسمانی اور غذائی فوائد حاصل کیے جاسکیں۔ ان مقاصد کے حصول کے لیے بے لگ کرے سے قبل کہ کس نوع کی کتنی تعداد برقرار رکھی جائے یہ معلوم کیا جاتا ہے کہ اس کی کس مخصوص علاقے میں افزائش نسل کے کیا امکانات ہیں۔ اس کے لیے جانوروں کی کتنی کی جاتی ہے اور پھر یہ طے کیا جاتا ہے کہ سالانہ کتنی کھوپ استعمال میں لائی جاسکتی ہے۔ چارہ کا انتظام (Vegetation Manipulation) شکاری جانوروں کے لیے ان کے شکار کا انتظام (Predation Prev) جنسی اختلاف کا انتظام (Sex - rations) جانوروں کی آبادی کا انتظام وغیرہ جیسے مختلف طریقے اپنیکل مروج ہیں۔

اگر جنگلی جانوروں کی تعداد مقررہ حد سے بڑھ جائے تو ان جانوروں سے حصول استفادہ (Harvesting) اور ان کی تنفیص (Cropping) کی عنصر جسے لائنس اجراء کیے جاتے ہیں تاکہ کسی مخصوص علاقے میں ایک متعینہ تعداد میں ان کا شکار کیا جاسکے۔ (سوائے محفوظ جنگلی جانوروں کے) اجازت ناموں کا طریقہ ہر ملک میں الگ الگ اس ملک کے قوانین کے مطابق ہوتا ہے۔

جنگلی جانوروں کا تحفظ معقول اختلافات کی عدم موجودگی "قانونی کوتاہیاں" حتمی مسائل اور ماحولیاتی عدم توازن یا بالعموم جنگلی جانوروں کی کسی مخصوص نوع یا ان کی پوری انواع کی تعداد میں کمی (Depletion) کا باعث ہوتے ہیں۔ جب کسی نوع کی آبادی اپنی مناسب حد سے متجاوز ہو جاتی ہے تو پھر اس نوع کا وجود خطرات سے دوچار ہو جاتا

میٹری میٹری ہے۔ شمالی یورپ اور مشرقی یورپ میں بہ نسبت دوسرے رقبوں کے بہت جنگلات ہلے جاتے ہیں۔

دنیا کے معتدل جنگلات میں لکڑی کی مقدار

نشان	علاقہ	لکڑی کی جملہ مقدار	لکڑی کی مقدار فی ایکڑ
سلسلہ		(ملین مکعب میٹر)	(مکعب میٹر)
۱۔	یورپ	۱۱۰۰	۷۵
۲۔	روس	۷۸۷۰۰۰	۱۱۰
۳۔	ریاستہائے متحدہ امریکہ	۱۸۰۰	۸۶
۴۔	کینیڈا	۲۰۰۰۰	۸۱
۵۔	جاپان	۲۰۰۰	۸

استوائی ملک میں لکڑی کی برتر مقدار استوائی مرطوب جنگلات میں پائی جاتی ہے۔ ان جنگلات میں چوڑے پتوں والے درختوں کی لکڑی بکثرت پائی جاتی ہے۔ یہ اندازہ لگایا گیا ہے کہ استوائی مرطوب جنگلات میں ۱۷۵۰۰۰ ملین مکعب میٹر لکڑی پائی جاتی ہے جو کہ اس سے زیادہ رقبہ والے معتدل علاقے کے جنگلات کے برابر ہے۔ اگر افزائش درختوں اور ان کی کمٹنوں سے حاصل ہونے والی لکڑی کی بڑی مقدار انہی جنگلات میں پائی جاتی ہے۔ اس قسم کے لکڑی کے دنیا کے سب سے بڑے ذرائع جنوبی امریکہ کے امیزن دریا کے میدان اور مغربی وسطی افریقہ (کاکنو گھانا۔ نائجیریا وغیرہ) اور جنوب مشرقی ایشیا (انڈونیشیا، ملائیشیا، فلپائن) میں پائے جاتے ہیں۔ ان جنگلات کی فی ایکڑ پیداوار تقریباً ۲۰۰ تا ۳۰۰ مکعب میٹر فی ایکڑ ہے۔ ان جنگلات کو چھوڑ کر جن کا اوپر ذکر کیا گیا ہے، دیگر جنگلات میں لکڑی کی ٹیل مقدار پائی جاتی ہے۔ دنیا کے بڑے جنگلاتی رقبے میں جہاں ہندوستان بھی شامل ہے، فی ایکڑ اوسط پیداوار مکعب میٹر سے کم ہے۔

لکڑی کی ماہیت اور اس کا تحفظ جنگلات کے درختوں کو دیکھ کر تمام انسان کی طرح حلو پانی ساخت نکلتا ہے۔ عمومی طور پر اس کی عرضی تراش میں وسطی حصے میں گودہ نظر آتا ہے جو گہرے رنگ کی لکڑی کے ایک ایسے چوڑے استخوانے سے گھرا ہوتا ہے جسے ہارڈ ووڈ (Hard Wood) کہتے ہیں اور لمبہ میں پل کر جس کا درخت کے حیات ثانی افعال کی انجام دہی میں کوئی حصہ نہیں ہوتا۔ ہارڈ ووڈ اور چھال کے درمیان میں سیپ ووڈ (Sap Wood) کا حصہ پایا جاتا ہے جس کا رنگ ہلکا ہوتا ہے۔ یہ تھے کا زندہ حصہ ہوتا ہے اور غذائی مادوں کو ذخیرہ کرنے یا ان کو منتقل کرنے کا فصل انجام دیتا ہے۔ لکڑی کی تراش میں جو چیز واضح نظر آتی ہے وہ ہم مرکز بچھے (Concentric Rings) ہیں ان میں

کا ہر ایک چھل لاند ایک کی شرح سے نمودار ہوتا ہے۔ ان چھلوں



کہا جاتا ہے جہاں پر مال رو آزاد ہوتے ہیں لیکن ان اپنی سواری میں مقید ہوتے ہیں۔

یہ وسیع رقبے ہوتے ہیں جو اپنی خصوصیات کی بنا پر الگ کر دیے جاتے ہیں جیسے کہ

قومی پارکس

جنگلی جانوروں کے لیے افریقہ اور ہندوستان میں منظر کی خوبصورتی کی بنا پر رہا سہت ہائے متحدہ امریکہ اور کینیڈا میں، ارضی شکل کی خصوصیات یعنی پہاڑوں کی ساخت کی بنا پر یورپ اور امریکہ میں نباتات کی خصوصیات کی بنا پر رہا سہت ہائے متحدہ امریکہ اور انڈونیشیا میں وغیرہ۔

کسی ملک میں فیشنل پارک کا قیام خصوصی قانون سازی کے ذریعہ کیا جاتا ہے تاکہ وہاں کے عوام ان سے تعلیمی، تفریحی یا دیگر فوائد حاصل کر سکیں۔ یہ پارک ممکنہ جنگلات کی مداخلت یا اس کے کاروبار سے غیر متاثر رہتے ہیں۔

تحفظ جانوروں کے ممنوعہ علاقے (Wild Life Sanctuaries)

قائم کیے جاتے ہیں اس کا مقصد ملحقہ علاقہ میں جنگلی جانوروں کا تحفظ ہے۔ یہ دراصل ایسے ممنوعہ علاقے ہوتے ہیں، جہاں پر کسی قسم کے محکمہ جاتی کاروبار کی اجازت نہیں ہوتی۔

ہے۔ اگر اس صورت حال کا معقول اور بروقت تدارک نہ کیا جائے تو پھر اس نوع کے معدوم ہوجانے کا خدشہ پیدا ہو جاتا ہے۔ عموماً ایسی صورت حال سے نمٹنے کے لیے (Dodo Conservation) کے قریب سے استعمال کیے جاتے ہیں تاکہ اس قسم کے رجحان کو روکا جاسکے۔ ان طریقوں میں انواع اور ان کے ماحول کا سختی سے تحفظ، زولو جیکل پارکس اور قومی پارکوں، ممنوعہ علاقوں (Sanctuaries) جنگلی جانوروں کی پستہ گاہوں کا قیام وغیرہ شامل ہیں جہاں پر جنگلات کے حیوانات کے تمام قدرتی ذرائع کا سختی سے تحفظ کیا جاتا ہے۔

زولو جیکل پارکس

جدید زولو جیکل پارکس نسبتاً وسیع رقبہ پر پھیلے ہوئے ہیں جہاں پر جانور وسیع احوالوں میں رکھے جاتے ہیں اور وہاں کا ماحول وہاں رکھی گئی انواع کے گرد ہوں کے قدرتی مزاج کے مطابق ہوتا ہے۔ دنیا بھر میں ۱۲۰۰ سے زائد زولو جیکل پارکس زولو جیکل گارڈن یا زو موجود ہیں جو ۸۰ سے زائد ملکوں میں پھیلے ہوئے ہیں۔ سفاری پارکوں کا قیام ایک حالیہ اقدام ہے۔ وسیع رقبہ میں جانوروں کے گروپ رکھے جاتے ہیں اور جہاں پر عوام کو صرف کاربن بند ہو کر جانے کی اجازت دی جاتی ہے۔ ان کو برکس چسٹیا گھر بھی

میل

حیاتیات

134

140

142

حیات اور اشعاع ریزی

سالماتی حیاتیات

ماحولی حیاتیات

107

109

115

نظمیاتی ارتقاء

147

حیاتیات

بحری حیاتیات

حیات

حیاتیات

حیاتیات

مغربی ماہرین نے ان جانوروں اور پودوں کا مطالعہ کیا اور اپنے ملک کے جانداروں کے پس منظر میں ان کے نظامی مقام اور حیاتیاتی رشتوں کے جاننے کی کوشش کی چنانچہ اس عہد کے اکثر و بیشتر سائنس دانوں دنیا کے مختلف انواع جانوروں اور پودوں کی درجہ بندی میں تہنک نظر آئے ہیں اور ان ہی کی تحقیقات کے زیر اثر دنیا کے جانوروں اور پودوں کے آپس میں رشتوں اور نظامی تعلقات کا انہیں ہوسکا۔

بہر حال جب خوردبین کی ایجاد ہوئی تو حیاتیاتی تحقیقات کا ایک نیا باب کھل گیا اور لوگوں کو معلوم ہوا کہ دنیا اجماع کی پوٹوئی صورت ان کی سطح پر کسی عمدہ نہیں ہے بلکہ اس کے ماوراء خوردبینی جانداروں کا ایسا وسیع عالم موجود ہے جو محققین حیاتیات کو دعوتِ نظر دے رہا ہے۔ چنانچہ رفتہ رفتہ ایسے خوردبینی اجسام دریافت ہوئے جنکو پچاس سال اور افعال کے اعتبار سے حیوانوں اور نباتات کے بین بین تھے اور ان پر ہر ہر حیوان یا پودے کی تعریف کا اطلاق نہیں ہوسکتا تھا۔

یوگلینا (Euglena) والوائس (Volvox) اور ایسے ہی بے شمار عضویوں کو آج بھی حیوانیات اور نباتیات کی درمی کتابوں میں کیسٹیا حیوانوں اور نباتات یکساں طور پر بیان کیا جاتا ہے۔ اس پس منظر کی روشنی میں یہ بھی پتہ چلا کہ حیوانوں اور پودوں کی بیشتر اساسی ساختوں اور بنیادی افعال میں قوی مشابہت پائی جاتی ہے اور ان کے درمیانی امتزاجات ان کی طرز زندگی کے جدا کے حاصل کرنے کے طریقوں اور دیگر ارتقائی واقعات کی وجہ سے رونما ہوئے ہیں۔ اسی دوران رکازوں (Fossils) کی دریافتوں سے یہ بھی معلوم ہوا کہ زمین پر جو جاندار آج پتے ہیں ان سے مشابہ بلکہ بعض صورتوں میں ان کے ہم شکل اور ایک جیسی ساختوں والے بے شمار حیوان اور پودے کروڑوں سال سے پیدا ہوتے آ رہے ہیں چنانچہ اسی قسم کی دریافتیں دیگر تحقیقاتی نتائج کے ساتھ ساتھ تدریجی نامیاتی ارتقاء کے تصورات کی فکر ابھریں اور زمین کو

علم حیاتیات کی باضابطہ سند دینا کا سہرا بھی اور علوم کی طرح اہل یونان کے سپرد چنانچہ ارسطو (Aristotle) (۳۸۴ - ۳۲۲ ق م) اور تھیوفراستس (Theophrastus) (۳۸۰ - ۲۸۰ ق م) جو اقبیس میں حیوانیات اور نباتیات کا درس دیتے تھے حیاتیات کے مقلین اقل بے چارے ہیں۔ ارسطو نے صرف یونان بلکہ دور دراز ملک کے جانوروں کا مطالعہ کیا اور ان کی ساخت اور افعال پر تفصیلی تھیں لکھیں۔ اس طرح تھیوفراستس نے اپنی تحقیقات کے دوران صرف مٹی بلکہ پلاذیم کے بے شمار پودوں پر برسرِ حاصل مضامین لکھے چنانچہ اس کی کوششوں سے آج بھی ایک بارغ نباتات بھی قائم ہوا۔

ان دونوں کیسوں کی تحقیقات کی اہمیت اس لیے بھی زیادہ ہے کہ ان کا مطالعہ جانوروں اور پودوں کی افادی اور غذائی خصوصیات سے قطع نظر اپنی اصل مابین ساخت اور افعال کو پیش نظر رکھ کر کیا گیا تھا۔ جہاں تک حیاتیات کا تعلق ہے سو پچاس صدی عیسوی کی ابتدا تک اسی دنیا کا علم ارسطو اور تھیوفراستس کی تحقیقات تک محدود رہا اور نہ صرف صدیوں تک اس میں کوئی اضافہ ہو سکا بلکہ لوگوں نے ان اساتذہ کی تصنیفوں کی نقل کے دوران میں گھڑت باتوں اور بلاغی تعبیروں سے انہیں مزید بڑھانے کی کوشش کی۔ لیکن جب یورپ کے جہاں گردشِ تجارت جاری ہوئی تو اسی میں نئے نئے ملک کا کونہ دکھانے کا وہ دنیا کی اجنبی اقوام کے ساتھ ساتھ اچھے جانوروں اور پودوں سے بھی روشناس ہوئے جن سے وہ قطعاً ناواقف تھے۔

پہلے جب وطن لوٹے تو اپنے ساتھ نئے جانور اور پودے بھی لائے اور اس طرح یورپ کے پڑیاکروں اور باغوں میں عجیب الخلقہ جانداروں اور پودوں کا اضافہ ہونے لگا۔

ان ہی مہمیاں کے توسط سے اہل مغرب کو افکارِ ترقی کا لال مزہ چٹتا ہوا دھریٹے اور اسی فائش کے لالہ امدا معاشی اہمیت کے پودوں سے روشناس ہونے جو امریکا سے لائے گئے تھے۔

۶۱۸۲۹ - ۶۱۸۳۲ (J.B. Lamarck)

۶۱۸۸۲ - ۶۱۸۰۹ (Charles Darwin)

۶۱۹۱۳ - ۶۱۸۳۳ (A.R. Wallace)

۶۱۹۱۳ - ۶۱۸۳۳ (A. Weismann)

اور دیگر سائنس دانوں نے ارتقاء کے مختلف نظریوں میں منہبط کرنے کی کوشش کی علم رکازیات (Paleontology) کی تحقیقات سے یہ بھی پتہ

توفیقی طور پر یہ سوال بھی پیدا ہوتا ہے کہ جاندار کس کو کہتے ہیں؟ اور جاندار کی تعریف کیسے ہے۔ اس ضمن میں ہم خواہ کسی فیصلے پر پہنچیں یا نہ بات کو مانتی پڑے گی کہ جاندار کا ایک مینیمم جوہر ہے اس میں قوت نمو اور اپنی جیسی ساخت کے بدلنے کی پائیدار کرنے کی قابلیت ہوتی ہے اور یہ بھی کہ وہ اپنے ماحول کی غیر جاندار اشیاء کو حاصل کر کے اپنی جیسی خود کار جاندار اسٹیمیا میں تبدیل کرنے کی اہلیت رکھتا ہے۔

اس تعریف کے مطابق ادنیٰ جزوئوں سے لے کر اعلیٰ تر حیوان اور اشرف المخلوقات انسان اور ادنیٰ پودوں سے لے کر ترقی یافتہ اور تناور درخت۔ جاندار کی تعریف میں آتے ہیں۔

جب ہم جانداروں کے اجسام کا جائزہ دیتے ہیں تو ان کی ان گنت اشکال اور صورتیں سامنے آجاتی ہیں اس لیے اس سے پہلے کہ ہم انھیں مختلف گروہوں میں ترتیب دینے کی کوشش کریں ان کی شکلیات سے بحث کرنا ضروری ہوگا اور اس مقصد کے لیے ان کے متنوع اعضا کی بیرونی اور اندرونی شکلوں کا تعین کرنا ہوگا شکلیات Morphology اور طبیعیات (Histology) میں ان ہی امور سے بحث ہوتی ہے اور جب ان بنیادوں پر انھیں مختلف ماحول اور جانداروں میں تقسیم کرنا ہو تو نظمی حیاتیات (Systematic Biology) کے اصولوں سے مدد لینا پڑے گی۔ یہ بات تو ظاہر ہے کہ جانداروں کی بیرونی اشکال اور ان کی اندرونی ساخت ماحول سے مکمل مطابقت رکھتی ہیں اور جب تک یہ تواضعی توازن قائم رہتا ہے جاندار زندہ رہتا ہے اور جب یہ بچھڑنے لگتا ہے تو اس کی زندگی خطرے میں پڑ جاتی ہے۔ مثلاً پھل اور اکثر کئی جانوروں کی بیرونی شکل تیرنے اور پانی کے دھاروں اور بہاؤ کا مقابلہ کرنے کے لیے میں موزوں ہے اور اس کے گل پھول کی ساخت پانی میں حل شدہ آکسیجن کے جذب کرنے کا تواضعی رکھتی ہے اسی طرح اکثر برتھائی پودوں مثلاً آکلائڈ (Orchids) میں چون کہ معمولی جڑیں پانی حاصل کرنے کے لیے زمین تک نہیں پہنچ پاتیں اس لیے وہ ایسی اسٹیجی جڑیں پیدا کرتے ہیں جو بولے ولولے جذب کر سکتی ہیں۔

تو اوقات جاندار کے فعلیات پر اثر انداز ہوتے ہیں اس لیے ان کی زندگی ایسے عوامل کی موزونیت اور کارکردگی پر منحصر ہوتی ہے جو مکیاتی اور طبیعی قوانین کے زیر اثر ہوتے ہیں۔

علم فعلیات (Physiology) میں ان بنیادی قوانین اور عوامل سے بحث کی جاتی ہے جو جاندار کی زندگی اور قوت غریزی قائم رکھنے کے لیے ضروری ہوتے ہیں۔

یہ کہا جا چکا ہے کہ جاندار تعاملات اس پر قادر ہوتے ہیں۔ جس کے لیے انھیں طرح طرح کے طریقے اختیار کر لے پڑتے ہیں۔ تولیدی حیاتیات (Reproductive Biology) حیاتیات کا وہ شعبہ ہے جس کا تعلق تولیدی توانیوں اور قوتوں سے ہے۔

جانداروں کی اندرونی اور بیرونی ساختیں بچ سے لے کر بچل دار درخت تک اور سادہ بار ورتہ سے پہنچے سے بانج جانور تک اپنے نمونے دولان میں تدریجی شکل اور تفرق ظاہر کرتی ہیں چنانچہ اگر خوردبین سے بار ورتہ دیکھیں گے معائنہ کیا جائے تو وہ ایک غریزی یا فائدہ بخش مانتی ہے کہ نظر آتا ہے لیکن اگر حالت سازگار ہوں تو وہ رفتہ رفتہ تقسیم کرتا ہوا مختلف شکلوں سے گزرتا ہے اور

چلا کر کازی اور آج کے جاندار عضویوں میں بہت گہرا تعلق ہے اور بعض صورتوں میں ان کی ساختوں میں اس قدر یکجہت پائی جاتی ہے کہ انہیں ایک دوسرے سے سمیٹ کر نامشکل ہو جاتا ہے چنانچہ یہ کوئی اچھے کی بات نہیں ہے کہ کازی انسان نما بندروں، مین مائوس، چمگاڈوروں، فیسوں اور وہیل چھیلوں کے لگے اعضاء اور انسانی ہاتھ کی بنیادی ساخت تقریباً ایک ہی ہے۔

صرف یہ بلکہ ماہرین نفسیات اور (Behavioral Science) کے محققین اب یہ دعوے کرتے ہیں کہ انسان نما بندروں میں مائوس اور انسانی کی بہت سی کرداری خصوصیات مثلاً خامہ سازی گروہ وائی زندگی اور بچوں کی پر زاف میں گہری مماثلت ہے اور انہیں انسانی سماج کے اصولوں پر جاننا چاہیے۔

انیسویں صدی کے ادوار میں گریگور منڈل (Gregor Mendel) (۱۸۶۷ - ۱۸۸۳) کی تحقیقات طبعیاتیات میں نہایت دور رس نتائج کا موجب ہوئیں چنانچہ یہ ثابت ہو گیا کہ تمام جاندار خواہ حیوان ہوں یا نباتات تو ریشی خصوصیات کے لیے ایک ہی قانون وراثت کے تابع ہیں۔ ان حیاتیاتی دریا فوں کا ہماری طرح و فکر اور صلاح پر انشائی اثر پڑا اور یہ معلوم ہونے لگا کہ انسانی آبادی میں تنوع اور کردار اور نفسیات کی عدم مساوات حیاتیاتی قوانین کے زیر اثر ہیں اور ان ہی قوانین کی روشنی میں شاموں اور مصوروں کی نازک فزیمی اور عقلی پرواز انقلاب پسند جامہ دوں کی آتش نفسی سائنس دانوں اور موجدوں کا شوق تجسس اور عالموں کی گوشہ پسندی علمی ذوق اور انداز فکر کو جانچا جاسکتا ہے موجودہ دور میں حیاتیات کے مختلف شعبوں میں بے حد ترقی ہوئی ہے اور نئی نئی تحقیقات منظر عام پر آ رہی ہیں چنانچہ یہ بلا مبالغہ کہا جاسکتا ہے کہ آج ہم گزشتہ صدیوں کی نسبت عالم وجود کو دیکھنے کے بہتر موقف میں ہیں۔

گہری سال پہلے حیاتیات کی کتابوں میں عضویوں کی ساخت اور فعلیات کو سمجھانے کے لیے خلیہ (Cell) کو نقطہ آغاز خیال کیا جاتا تھا اور یہ بیان کیا جاتا تھا کہ خلیہ عضویوں کی اکائیاں ہیں۔ لیکن وائرس (Virus) اور دیگر غیر خلوی اجسام کی دریافت کے بعد ماہرین حیاتیات پر یہ ظاہر ہو گیا کہ عضویوں کی بہت ساخت اور فعلیات کو سمجھنے کے لیے انھیں خلوی سطح سے بہت نیچے اپنے انداز کا جائزہ لینا ہوتا ہے جہاں انہیں سالمات اور جواہر کی ترتیب اور تنظیم سے سابقہ پڑتا ہے چنانچہ خلوی حیاتیات (Cell Biology) اور سالماتی حیاتیات (Molecular Biology) کی ابتدا اسی پس منظر کے تحت ہوئی ہے۔

اب یہ بات پائیدار شوق کو بخیر ملے گی ہے کہ صرف کڑہ ہوائی بلکہ مادہ کائنات کے تغیرات اور حادثات کا اثر جانداروں پر پڑتا ہے۔ چنانچہ برقی تقاضا پس اور دیگر بائی شاموں کے اثرات جانداروں کی زندگیوں پر مرتب ہوتے ہیں۔ یہی نہیں بلکہ یہ شبہ بھی کیا جا رہا ہے کہ سدا گوش یعنی بے بلاؤ (Tybex) اور اسی نمائش کے دیگر جانوروں کی تعداد میں زیادتی اور کمی آفاقی دانوں (Sun Spois) کے ادوار کے تابع ہوتی ہے۔

جب بھی جانداروں کی ساخت ان کے افعال اور ارتقا پر فوکر کرنا پڑتا ہے

سفر میں جنقین جاتا ہے۔

طبعیات (Embryology) میں جانداروں اور پودوں کے تدریجی نمو سے بحث ہوتی ہے۔

نو تمام جاندار جو آج کرہ عرض پر آباد ہیں لاکھوں بلکہ کروڑوں سال کے ارتقا کا نتیجہ ہیں اور یہ پلٹے ہوئے ماحول ناگہانی تبدیلیاں اور قوانین وراثت سے اثر پذیر ہوتے ہیں۔

طبعیات (Genetics) اور ارتقا کا تعلق ان تمام عوامل سے ہے جن کے زیر اثر جانداروں میں تشکیلاتی فعلیات اور نسلی تبدیلیاں ہوتی ہیں اور جن پر ہوتی جا رہی ہیں۔

ان علوم کی اہمیت اطلاقی سائنس میں بہت زیادہ ہے اور ان سے مدد لے کر سائنس دان نئے نئے معاشی پودوں اور جانوروں کی نسلیں پیدا کرتے جا رہے ہیں چنانچہ زراعت (Agriculture) باغبانی (Horticulture) مرغیانی (Poultry Science) (Animal Husbandry) وغیرہ کی ترقی انہیں علوم کی جدید تحقیقات کی مرہون منت ہے۔

ماحولیات (Ecology) اور حیاتیاتی جغرافیہ (Bio-geography) حیاتیات کے وہ شعبے ہیں جو جانداروں کے ماحول، ان کے تواضعات ان کے پوسیدہ تھنوں اور کرۂ زمین پر ان کے پھیلاؤ سے تفصیلی بحث کرتے ہیں۔

بحری حیاتیات

بحری حیاتیات سے مراد وہ سائنس ہے جس میں سمندری جانوروں اور پودوں سے بحث کی جاتی ہے۔ اس میں ایسے ہوائی اور بڑی عضویات سے بھی بحث کی جاتی ہے جن کو فضا اور زندگی کی دوسری ضروریات کی تکمیل کے لیے کماری پانی کے ذخائر کی ضرورت پڑتی ہے۔ اس سائنس کی بعض شعبہ صیانت مشق خون کا تعلق تاریخ طبی زنجیر بشری درجہ زندگی جنسیات، تشکیلات، فعلیات، ماحولیات اور جغرافیائی اشارے سے چوں کہ سمندروں کی طبی خصوصیات اور سمندریں بہنے والے عضویات کا باہمی تعلق ہوتا ہے اس لیے بحری حیاتیات کا بحریات کی سائنس سے قریبی تعلق ہے۔

لبنانی پیسودی کے بعض پہلوؤں کے لیے بحری حیاتیات کا علم نہایت ضروری ہے۔ اقتصادي پھلیوں کی حیاتیات اس کے بارے میں اگر مکمل معلومات حاصل دیں تو اقتصادي سائنس کی مقول نظم نامکی ہو جائے گی۔ جہازوں سے سمندریں جو گندگی ہو جاتی ہے، اس سے کالے کے لیے ان عوامل کے متعلق معلومات کا حاصل کرنا ضروری ہے جو عضویات کو گندہ کر کے اور حیاتیاتی عملوں میں رکاوٹ ڈالتے ہیں۔ دنیا کی آبادی میں جو تیزی سے اضافہ ہو رہا ہے اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ بحری پیداوار سے

استفادہ کرنے کی بہت زیادہ ضرورت ہے۔

بحری گروہ (کیمونیٹی)

بحری ماحول اور ان سے ملحق سمندری زمین کا تقریباً (۷۰) فی صد حصہ ہمیں۔ ان کا حجم ایک الب مکعب کیلومیٹر ہے اس وسیع بحری ماحول کا بڑا حصہ جاندار عضویات کی ایک بڑی تعداد کی حد تک زندگی بسر کرنے کے لیے موزوں ہوتا ہے۔ سمندر کا کوئی حصہ خواہ وہ تاریک ترین ہو خواہ وہ سرد گہرائیوں پر مشتمل ہو جاندار عضویات سے خالی نہیں ہے۔ سمندروں کے وہ بالائی حصے جو سورج کی روشنی سے روشن رہتے ہیں ان سے لے کر (۲۰۰۰) میل کی گہرائی تک کے حصے نون دار پودوں کو اپنی زندگی بسر کرنے کے مواقع فراہم کرتے ہیں۔ یہ پودے شعاعی ترکیب کے ذریعہ اصلی غذائی مادے تیار کرتے ہیں۔ بانیہ گی کے دوران جاندار مادوں کے استعمال کے لیے جنی نکلیا کی ضرورت پڑتی ہے۔ وہ سمندریں مل جاتے ہیں۔ ان نیکوں کا اضافی ارتکاز اکثر بحری عضویات کے جسم کے سیاہوں کے ارتکاز کے تقریباً مساوی ہوتا ہے۔ سمندر کے چند نیکوں کے سوا ہر جگہ تنفس کے لیے آکسیجن ملتی ہے۔ اس کا ارتکاز بھی ایسا ہوتا ہے کہ وہ تنفس کے لیے کام آسکتی ہے۔ ایسے خطے جن میں آکسیجن نہیں ہوتی وہاں بھی عضویہ رہتے ہیں۔ یہ عضویہ طیر ہوائی تنفس کا طریقہ اختیار کر کے اپنی زندگی بسر کرتے ہیں۔ سمندروں کی تپش منفی درجے سے لے کر ۳۰ سینٹی گریڈ تک ہوتی ہے۔ تپش کے یہ درجے ایسے ہیں کہ اکثر جاندار عضویات کو اپنی زندگی بسر کرنے کے لیے موزوں ہوتے ہیں۔

سمندر میں نہایت وسیع مدارج کے جاندار عضویہ پائے جاتے ہیں۔ ان میں جھوٹے سے چھوٹے عضویہ سے لے کر دنیا کے سب سے بڑے عضویہ بھی ملتے ہیں۔ وائرس (Virus) سے قطع نظر چھوٹے عضویہ جو بے طور پر جاندار عضویہ کہلائے جاسکتے ہیں وہ بیکٹیریا (Bacteria) (جراثیم) ہیں۔ بقیہ فوری جانوروں میں انتہائی چھوٹے جانور یعنی پروٹوزوا سے لے کر عظیم سمندر کے دیو سپیکر اسکلڈ (Squid) آرپی ٹیوٹس (Architeuthis) بھی ملتے ہیں۔ فوری جانوروں میں منقہ سارہ کی پھلیاں جن کی لمبائی بالغ درجے پر ایک انچ سے بھی کم ہوتی ہے۔ ان سے لے کر نیلے رنگ کی وہیل اعظم (Whale) تک سمندریں ملتی ہیں۔ اس وہیل کے جسم کی لمبائی تقریباً سو فٹ اور وزن ۵۰ ٹن ہوتا ہے۔

پودے۔ بیکٹیریا سمندریں اکثر بیکٹیریا بڑی جسامت کے عضویات کے مردہ جسم کو تحلیل کرنے (مٹانے) کا اہم فعل انجام دیتے ہیں۔ اس عمل سے پودوں کو ان کی بانیہ گی کے لیے اصل غذا حاصل ہوتی ہے۔ سمندر کے نیچے حصوں میں بیکٹیریا بہت ہی کم ہوتے ہیں۔ البتہ ساحل کے کناروں پر جہاں نایابی مادوں کی کثرت ہوتی ہے وہاں ان کی تعداد بہت زیادہ ہوتی ہے۔ سمندروں کی تدریجی یہ کثیر تعداد میں ملتے ہیں۔ خشکی کے بیکٹیریا، غلبہ

سطح پر یا اس کے قریب آگئی ہے۔ دلدلی کوئلے کی دیتیا کرتی ہے۔ بعض دنگولی میٹر دیتیا کرتی ہے۔

یہ ایک عجیب و غریب بات ہے کہ چند ہی جانور راست طور پر بڑے بھری پودوں کو کھاتے ہیں۔ ہیر حال، سمندری خرگوش، ٹیٹس (Tetbys) بعض کیسٹر و پوڈز (Gastropods) اور چھپیلوں کی بعض اقسام سمندری کائی کو قند کے طور پر استعمال کرتی ہیں۔ سمندری کائے بعض بڑے بھری پودوں کو کھاتی ہے۔ عام طور سے بھری کیونٹی میں بڑے پودوں کا انحصار جانوروں کے چھپنے کے لیے جو مقامات یہ فراہم کرتے ہیں ان پر اور جانوروں کے بڑے رہنے کے لیے یہ جو ذخائر فراہم کرتے ہیں ان پر ہے۔

مرحالے کے بعد یہ سمندر کا نامیاتی جز بن جاتے ہیں۔

جانور اقلیم حیوانات، سمندری جانور کی شکل اور جسمات کے لحاظ سے جھلٹ پھیل کرتا ہے۔ جانور کے تمام بڑے جانوروں کی سمندری نمائندگی کی جاتی ہے اس اقلیم کے پانچ ماٹے یعنی ٹینو فور (Ctenophora) (خالدہ چھپلیاں) ایکٹینو ڈرمیٹا (Echinodermata) (تارچھپلیاں) اور اس سے رشتہ رکھنے والے جانور کینٹاگنیٹا (Chaetognatha) (براکیٹوپڈا - Bra-chiopoda) (لمب گھونٹ) اور نورونی ڈا (Phoronida) (کچے دلدلی دوسے) تو پوری طرح بھری ہیں۔

فقری جانور بھری کیونٹی میں بل حصیوں کے ساتھ تمام جانوروں کی نمائندگی کی جاتی ہے سمندری چھپیلوں کی کئی اقسام بڑی تعداد میں ملتی ہیں۔ ہوام میں سے سمندری سانپ اور چھوٹے شال ہیں۔ بعض پرندے مثلاً پین گینون (Penguin) بڑی تعداد میں ہوتے ہیں۔ ان میں پرواز کی صلاحیت نہیں ہوتی۔ یہ اپنی زندگی کا بیشتر حصہ سمندروں میں تیرتے ہیں اور سمندر کے قریب پانی میں گھومتے پھرنے میں گزارتے ہیں۔ دوسرے پرندے مثلاً قادوسی پرندے بہت در تک سمندر کے اندر اڑتے رہتے ہیں۔ یہ صرف اپنا گھونسل بنانے کے لیے زمین پر آتے ہیں۔ پھل خور کارمو رینٹس (Corm-ornants) تو زیر آب تیراک ہیں۔ اپنے شکار کا پچھا کرتے ہوئے یہ سمندر کے گہرے جھ کو چلے جاتے ہیں۔ بڑی جسمات کے پستانے جو پوری طرح سمندری زندگی بسر کرتے ہیں وہ وہیل، سومار اور سمندری کائیں ہیں۔ یہ آبی ماحول کے لیے اس قدر تھیں یافتہ ہو گئے ہیں کہ وہ کسی وقت بھی سمندر کو نہیں چھوڑ سکتے۔ دوسرے پستانے مثلاً سیل (Seal) سمندری بٹراہ سمندری اود بٹاؤ عام طور سے سمندریں رہتے ہیں۔ البتہ تولیدی مقاصد کے لیے یہ خشکی پر چلے جاتے ہیں۔

غیر فقری جانور بھری غیر فقری جانوروں کی شکل اور ان کا طریقہ زندگی نہایت مختلف تھا ہے۔ سمندری تہ کیٹھ اور ریت میں بل بنا کر رہنے والے دودوں رخنوں اور قشربل سے بھری رہتی ہے۔ جہاں حالات موافق ہوتے ہیں وہاں ریت کی سطح تارچھپیلوں، بھوک تاروں، سمندری ارجنس (Urchins) سیڈ ڈالرس (Sand Dollars) سے ڈھکی رہتی ہے۔ بعض سیلنٹریٹس (Coelenterates) اور ہیرولوس (Bryozoans) بڑی بڑی بستیوں بناتے ہیں۔ یہ یا تو انڈیا

میں اور بڑے دریا کے دہالوں پر بہت ہوتے ہیں۔ انہیں بھری بیکٹر یا نہیں کہا جاسکتا اس لیے کہ سمندریں یہ ذواہنی تولیدی کر سکتے ہیں اور نہ اس میں یہ پھلے پھولتے ہیں۔

آلی اکثر بھری پودوں کا تعلق آلی سے ہوتا ہے۔ آلی ابتدائی نوعیت کے جانوروں کا ایک نمونہ ہے ان کی مخصوص خصوصیت یہ ہے کہ ان میں ومانی نظام نہیں ہوتا اور ان کا تولیدی نظام کچھ ایسا ہوتا ہے کہ اس کے لیے پھولوں اور بیجوں کی ضرورت نہیں پڑتی۔ بھری پودوں کا سب سے بڑا اور انتہائی مختلف گروہ یک خلوی پودوں پر مشتمل ہے۔ جو بڑے سمندروں کے روشن اور کھلے حصوں میں ہر جگہ کثرت سے ہوتے ہیں۔ یہاں یہ پودے اپنی اصل غذا کا بیشتر حصہ تیار کرتے ہیں۔ یہ غذا بھری کیونٹی کو ان کی زندگی بسر کرنے کے لیے ایک قسم کا سہارا ہوتی ہے۔ ان پودوں کی تولید، محض خلوی تقسیم کے ذریعے ہوتی ہے۔ جب حالات ناموافق ہو جاتے ہیں تو یہ پودے سستائی بندرے تیار کرتے ہیں۔ یہ بندرے موافق حالات تیسرا آجانے پر ایچے ہیں۔ آلی کی تولید کی شرح کا انحصار بڑی حد تک ٹائٹروجن اور فاسفورس نیز مٹیوں کے حصول پر ہوتا ہے۔ ہر حال یہ تک سمندر کے عمیق اور تاریک حصوں میں بڑی مقدار میں ملتے ہیں۔ اس لیے لازمی طور پر یک خلوی پودوں کی تولید زیادہ تر لیے حصوں میں ہوتی ہے جہاں گہرے حصوں کا عدا سے بھلور پانی اور کو آتا ہے۔ مذکورہ مقامات پر جو غذایا ہوتی ہے وہ اقتصادی سطحیات کے لیے غذائی مادے فراہم کرتی ہے۔ خور و دینی جسمات کے بھری پودوں کی نمائندگی سمندری کائی، یعنی بعض سرخ، سبز اور دانی آلی سے کی جاتی ہے۔ زہراوی پودوں کی نمائندگی

ایں گراس (Eel Grass) ساٹ مارش گراس (Salt Marsh Grass) سے کی جاتی ہے۔ سمندری کائی کے تینوں گروپ، تہ سے یا کسی ٹھوس شے سے جڑوں میں گرفت کرنے والی ساختوں کے ذریعے لٹے رہتے ہیں۔ یہ جڑیں جیسی ساختیں پودے کے لیے غذا جذب نہیں کر سکتیں جیسا کہ بڑے درختوں کی جڑیں کرتی ہیں۔ مگر گہرے پانی میں کائی بہت زیادہ جمع ہو جاتی ہے۔

سرخ آلی کو مانی لے سنیا (Corallinacea) کا ایک گروپ سرخ مرجانوں کی تیاری میں حصہ لیتا ہے۔ اس گروپ کے اراکین مرجانی پٹانوں کی سطح پر ایک حزام بہت بناتے ہیں۔ سبز آلی، پہلی میڈا (Halimeda) مرجانی انیلنس (Alols) کی تیاری میں حصہ لیتے ہیں۔ آلی ایک کسکی جنسی جیسا کہ ڈھانچہ، مرجانیہ کے فرش پر ڈالتی ہے۔ اعلیٰ پودے۔ ایں گراس اور ٹکلیں دلدلی گراس، این جینو اسپرس (Angio sperms) کے بھری نمائندہ ہیں۔ ان کی حقیقی جڑیں ہوتی ہیں۔ یہ اپنے غذائی مادے اس کیچڑ اور ریت سے حاصل کرتے ہیں جن میں یہ پرورش پاتے ہیں۔ دونوں گروہ حقیقی پھول پیدا کر کے اپنی تولید کرتے ہیں بلکہ پھولوں کی زیر کی ہوتی ہے اور وہ بیج پیدا کرتے ہیں۔ یہ گراس ارضیاتی ساختیں تیار کرنے میں موثر حصہ لیتے ہیں۔ بیجوں اور بیجوں کے دہالوں میں یہ پانی کے حامل گاد کو روکے رکھتے اور اس طرح کیچڑ کے سطح چھ ریت کی سطحیں اور دلدلی کنارے تیار کرتے ہیں۔ دلدلی گراس جو ساحل کی اونچی

سمندر کا فرش سمندر کے عمیق حصوں کے منطقت کو ساحلی نظام اور عمیق سمندری نظام میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ پہلے کا سلسلہ ساحل سے لے کر دو میل کی گہرائی تک چلا جاتا ہے۔ اور دوسرے کا سلسلہ سمندر کے انتہائی گہرے حصوں تک ساحلی نظام کو محیط دہلی حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے یعنی ایک ایلی ٹورل (Eulittoral) منطقت جس کا سلسلہ کل ۵۰ میل کی گہرائی تک چلا جاتا ہے اور دوسرا ساحل کے بچ و غم کا اور تیسرا فلی ساحلی منطقت۔ آخر الذکر منطقت پر اعظم کے کوہ زبرد آب کے کنارے تک چلا جاتا ہے یعنی ۵۰ میل کی گہرائی تک۔

ساحلی نظام میں جزوی بالیدگی ہوتی ہے۔ اس کا انحصار ہی حد تک تہ کی نوعیت پر اور لہروں کے اثر سے متاثر ہونے کے درجے پر ہوتا ہے۔ کھلے سطح ساحل پر عام طور سے عضویہ کم تعداد میں ہوتے ہیں۔ چند حصوں کے اچھے چٹائی یا سواحل پر رہتے ہیں جہاں پانی کی بھر پوری آبی ہر وہ عام طور سے پانی میں ڈوبی ہوئی کسی شے سے مضبوطا جڑے رہتے ہیں۔ مفلوفا چٹائی سواحل عام طور سے سمندری کائیوں، پس، بانیگل وغیرہ سے ڈکے بہتے ہیں۔ ان میں مختلف قسم کے کیکڑے گھومتے پھرتے ہیں۔ ریت اور کچرے بھری تہیں بنانے والے زخموں دودوں اور ایک کینوڈر سے ریت بھری رہتی ہے۔ یہ جانور ایسے مقامات پر رہے ہیں جو اونچے اور اچھے ہوئے ساحل کی لہروں کے قسید و حاروں سے انھیں بچاتے ہیں۔ فلی ساحلی رتے میں جانور زیادہ ہوتے ہیں اس لیے کہ یہاں نامیاتی مادوں کی بہتات ہوتی ہے۔ انھی مقامات پر بڑے بڑے سکپاتی ادارے قائم کیے جاتے ہیں۔

سمندر کی تہ کا ۹۰ فی صد سے زیادہ حصہ عمیق سمندر کے نظام میں شامل کیا جاتا ہے۔ کم عمیق منطقت میں آبی روشنی داخل ہوتی ہے کہ اسے محسوس تو کیا جاسکتا ہے مگر وہ پودوں کی بالیدگی کے لیے کافی نہیں ہو سکتی ایک جہاز میل کی گہرائی کی حد کے بعد عمیق سمندر کا منطقت دائم تاریکی میں رہتا ہے۔ عمیق سمندر کے سارے نظام کا انحصار اس قدر ہوتا ہے جو بالائی روشنی منطقتوں میں پیدا کی جاتی ہے۔ یہ مقدار محدود مقداروں میں بجلی جانب ڈوبتی چلی جاتی ہے چنانچہ اسی حساب سے ان جانوروں کی تعداد محدود ہوتی جاتی ہے جو اس مدار پر اپنی زندگی بسر کرتے ہیں عمیق سمندر کے اکثر جانور چھوٹے اور غیر متوازن ہوتے ہیں۔

سمندری زندگی کے لیے ہم آہنگی بحری عضویوں کی عام علیا میں ہر اجن کا اطلاق بیٹھ پانی کے عضویوں اور خشکی کے عضویوں پر ہوتا ہے۔ تمام زندہ عضویہ اپنی زندگی کے وظائف جاری رکھنے کے لیے اپنے ماحول سے وہ آدے حاصل کرتے ہیں۔ جو ان کی بالیدگی کے لیے اور توانائی حاصل کرنے کے لیے ضروری ہوتے ہیں۔

تولید کے طریقے بیکٹریا اور آبی عالم نباتات میں بحری بیکٹریا اور غور و بینی جسامت کی آبی اپنی تولیدی سادہ خلوی تقسیم کرنے کے ذریعے کرتے ہیں۔ موافق حالات میں تولید کی شرح میں اس حد تک اضافہ ہو جاتا ہے کہ ایک ہی مقام پر عضویوں کی تعداد دہشت زیادہ ہو جاتی ہے۔ یہ اجتماع بوم (Bloom) کہلاتا ہے۔

طور پر سطح سمندر پر رہتے ہیں یا کسی مٹوس سے جڑے رہتے ہیں۔ اور سیلیٹریٹس، جن کا تعلق سائیٹونوٹورا (Siphanophora) سے ہوتا ہے وہ انتہائی گھبھی یافتہ حالت میں ہوتے ہیں۔ یہ بستی بنا کر رہتے ہیں اور بستی کا ہر فرد ایک مخصوص کام شلڈا تیرنے، بیٹھے، غذا پکڑنے، غذا اگلنے اور تولید کے لیے منقسم ہوتا ہے۔ گرم سمندروں کی نہایت بڑی، مرجانی چٹائیں بڑی حد تک بستی میں رہنے والے مرجانوں کے ڈھانچے کے افزائے سے بنتی ہیں۔ یہ بھی سیلیٹریٹس ہی ہیں۔

بحری ماحول میں زندگی بسر کرنے والے جانوروں میں قشر سے غالباً سب سے زیادہ تعداد میں ہوتے ہیں اور ایک دوسرے سے انتہائی مختلف ہوتے ہیں۔ ان کی بڑی اکثریت پانی کے اوپری حصوں میں آزادانہ طور پر تیرتی رہتی ہے۔ ان کی غذا سطح سمندر کے پودے اور نامیاتی کوڑا کرکٹ ہیں۔ یہ قشر، سطح سمندر کی چھیلوں مثلاً ہرنگس (Herrings) اور ہیکریٹس (Mackerels) کے لیے ان کی غذا کا اصل ذریعہ فراہم کرتے ہیں۔ بعض قشر شلڈا کیکڑے (حشکی کے) آبی کیکڑے اور جینیٹا چھیل، سمندری تہ پر جاروب کش کی طرح زندگی بسر کرتے اور مردہ عضویوں کو کھاتے ہیں بعض قشر شلڈا رینکلس (Barnacles) اپنے بالغ درجے پر غیر متحرک طریقہ زندگی بسر کرنے کے لیے کوئی پیدا کر بیٹھتے۔ یہ مٹوس سطح سے خود کو جوڑ لیتے ہیں۔ ان کے ہر تبدیل ہو کر تھایج کرنے والے اعضاء کا کام دیتے ہیں۔ یہ اپنے پیروں سے قریب کے پانی کو جھاڑتے ہیں تاکہ انہیں نامیاتی مادے کے ریزے اور چھوٹے چھوٹے عضویہ مل جائیں۔

منطقہ واری تقسیم

بحری ماحول کو سہولت کے مد نظر دو منطقتوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ (۱) عمیق سمندر کا خط (۲) سطح سمندر کا منطقت عضویوں کی درجہ بندی ان کے رہنے کی جگہ کی نوعیت اور حرکت کرنے کے طریقوں کے لحاظ سے کی جاتی ہے۔ وہ تمام عضویہ جو کچھ میں نہیں، بلکہ وہ ہیں وہ خود کو کسی مٹوس سطح سے جوڑ لیتے یا سمندر کی تہ پر بیٹھتے پھرتے ہیں۔ ماحولیات کے اعتبار سے ان کی درجہ بندی یوں کی جاتی ہے کہ وہ سمندر کے عمیق حصوں میں رہنے والے عضویہ ہیں۔ عضویہ جو سطح سمندر کے منطقت میں رہتے ہیں ان کی سطح سمندر کے عضویوں کے طور پر درجہ بندی کی جاتی ہے بشرطیکہ وہ قوت کے ساتھ اور تجربے والے ہوں۔ اگر وہ درشتا اور ہوں یا غیر ماحول اور خشکی پانی کی رو کے ساتھ بہ جانے والے ہیں تو ان کی پلانک ٹونک (Planktonic) جانوروں کے طرز پر درجہ بندی کی جاتی ہے۔ پلانک ٹونک پودے مثلاً ڈائوٹومس (Diatoms) شعاعی ترکیب والے ڈائینو فلاجی لیس (Dino - flagellates) اور آبی، فوٹو پلانکٹن (Photoplanktons) کہلاتے ہیں۔ پلانک ٹونک جانور جن میں کئی ایک پانی کی رو کے ساتھ بہ جانے والے جانور شامل ہیں۔ انھیں زووپلانکٹن (Zooplanktons) کہا جاتا ہے۔

نوکے ابتدائی مدارج پر: اپنے جسم پر رکھ لے پھرتی ہے۔ بالآخر ان اندوں سے ترقی یافتہ حالت میں آزاد ہوجانے والے سرسوںے نکل آتے ہیں۔ ان صورتوں میں انڈے سینکڑوں سے لے کر ہزاروں کی تعداد میں دیتے جاتے ہیں۔ اس قسم کی سوانح حیات والے جانوروں کی تعداد میں بڑی حد تک تغیر ہوتا رہتا ہے۔ سرورں کی تعداد میں کمی بیشی آزاد خنثاری کے دوران ہوا کرتی ہے یا ناموافق حالات کے لحاظ سے ہوا کرتی ہے۔ اکثر رگوں کے ایک یا دو ڈرس اور اقتصادی اہمیت کی کمی جھلیوں کی ہر ماہہ لاکھوں انڈے دیتی ہے۔ ان اندوں کی باروری خارجی ہوتی ہے اور نئی طویل مدت کے دوران انھیں خود اپنی آپ حفاظت کے لیے چھوڑ دیا جاتا ہے۔ اس دور میں ان کی بقا کا انحصار ان کو شکار کرنے والے جانوروں کی موجودگی یا عدم موجودگی، پانی کی روں کی قوت اور ان کی سمت، نیز ان کے ماحول کے طبیعی اور کیمیائی عوامل کی موزونیت پر ہوتا ہے۔ اس طرح تولید سے ان جانوروں کی جو نسل تیار ہوتی ہے، اس کی تعداد پر کئی عوامل یا عوامل کے مجموعے اثر انداز ہوتے ہیں۔

کھاری پانی کا توازن جاندار مادے کی ترکیب میں جو پانی شامل ہوتا ہے، اس کی مقدار کا مختلف معدنی نمکوں کے ارتکاز کے لحاظ سے محدود طور پر برقرار رہنا ضروری ہے۔ مطلوبہ ترکیب کو برقرار رکھنے کے مسائل کو خصوصاً، کئی طریقوں سے حاصل کرتے ہیں۔

اکثر بحری عضویہ: جن کے جسم پر کوئی پوشش نہیں ہوتی یا نہایت پتلی ہوتی ہے۔ اپنے ماحول سے مطابقت پیدا کرنے کے لیے زیادہ دقت محسوس نہیں کرتے۔ اس لیے ان نمکوں کے لحاظ سے ان کے خون کی ترکیب سمندر کے پانی کی ترکیب کے تقریباً مساوی رہتی ہے چنانچہ وہ اپنے وظائف زندگی جاری رکھ سکتے ہیں۔ انہیں ارتکاز پیدا کرنے یا پانی نیز معدنی مادوں کو اپنے جسم سے خارج کرنے میں زیادہ توانائی صرف کرنی نہیں پڑتی۔

اکثر جھلیوں کا خون بہر حال سمندری پانی کی نسبت کم تر متحرک ہوتا ہے اور پانی کے نقصان کو روکنے کے لیے خاص خاص میکا نیٹوں کی ضرورت پڑتی ہے ورنہ پانی جسم کی جھلیوں سے عمل نفوذ کے ذریعے بہت زیادہ خارج ہوجاتا گا۔ اکثر جھلیوں میں خدائی نالی کی دیوار میں معدنی نمکوں کے محلولوں کے لیے نفوذ پذیر ہوتی ہیں تاکہ جھلیاں جس سمندری پانی کو اپنے جسم میں داخل کرتی ہیں۔ وہ خون کی رو میں آسانی سے جاکے بیخود ہوجاں خاص اعضاء ہوتے ہیں وہ فاضل معدنی نمکوں کو خون میں سے نکالتے ہیں اور انہیں جسم کے باہر پانی میں خارج کر دیتے ہیں خون میں جو نمک ہوتا ہے اس کا ارتکاز انتہائی پست سطح پر آجاتا ہے۔

خضروں کی جھلیوں کی بعض انواع شارکس (sharks) اسکٹس (skates) اور رے (Ray) اپنے نمک کے ارتکاز کو منظم کرنے کے لیے ایک اور ہی طریقہ اختیار کرتی ہیں۔ نمک کا افراز کرنے میں اپنی توانائی خارج کرنے کی بجائے وہ اپنے نامزد وچن نکارہ مادوں کو پورے یا کئی شکل میں بیج کرتی ہیں جو ان کے ارتکاز کو خون میں کچھ اس طرح رکھا جاتا ہے کہ یہ ارتکاز سمندر کے پانی کے ارتکاز کے لیے نفوذی نہ ہو سکتا ہے۔

زہریلے ڈرائیو فلا جیلٹس کے غیر معمولی اجتماعات منطقتاً حاذقہ کے سمندروں میں شہرت سے ملتے ہیں۔ ان سمندروں میں یہ سرخ جذر کہلاتے پانی کو رگھین کر دیتے اور اپنے سی افرازات سے جھلیوں کی بڑی بڑی تعداد کو مار ڈالتے ہیں۔ ان مادوں کا زہریلا پن اس قدر شدید ہوتا ہے کہ ساحل پر پھرنے کے جو مقامات ہوتے ہیں۔ ان میں قیام کرنا مشکل ہو جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ان مقامات پر سی مادے ہوا میں پھج جاتے ہیں۔ زہریلا ہوا کے باعث سانس لیتے وقت خراش پدیرکی ہونے لگتی ہے۔ بڑی جسامت والی آبی فیملی طور پر بذروں کے ذریعے اپنی تولید کرتی ہے۔ ان بذروں کے لپکچے پر زہر اور مادہ پودے پیدا ہوتے ہیں ان میں بظاہر کوئی فرق نہیں ہوتا۔ یہ پودے کی زوای نسل ہے بعد میں باروری عمل میں آتی ہے اور بذری پودے کی نسل تیار ہوتی ہے۔

حیوانات بحری حیوانات کی سوانح حیات بہت زیادہ مختلف ہوتی ہے۔ اکثر حرکت نہ کرنے والے جانور مصنوعی طور پر اپنے انڈے اور نرگم پانی میں خارج کرتے ہیں اور پانی ہی میں باروری عمل میں آتی ہے۔ اس طریقہ تولید میں مثیلی طور پر ایک سرسہ تیار ہوتا ہے جو تیار پھرتا اور بالغ فرد سے بالکل مختلف ہوتا ہے۔ آزلو شکاری زندگی بسر کرنے کے کچھ دنوں یا ہفتوں کے بعد سرسہ کا قلب عمل میں آتا ہے۔ اس کے تہ کے طور پر وہ بالغ کی شکل اختیار کرتا ہے۔ اکثر قشریوں میں باروری داخل ہوتی ہے۔ نوعہ قشر پر کی بالیدگی جسم کی پوشش علاحدہ کرنے یا غول کو علاحدہ کرنے سے ہوتی ہے۔ اس طرح یہ تواتر کئی سروری درجوں سے گزر کر بالغ درجے کو پہنچا ہے۔

بحری جانوروں کی تولید اور نمکوں کے طریقہ قاعدے کے طور پر مندرجہ ذیل تین اقسام میں سے کسی ایک قسم کے ہوتے ہیں۔ (۱) داخلی باروری عمل میں آتی اور نمک کے ابتدائی مدارج پر نوعہ جانور کے کچھ ان کی حفاظت کرتے ہیں۔ اس طریقہ تولید میں بچوں کی تعداد سینکڑوں میں ہوتی ہے۔ (۲) باروری داخلی یا خارجی ہوتی ہے نوعہ افراد کو ان کے ابتدائی مدارج پر غذا فراہم کی جاتی اور نوعہ افراد کی تعداد ہزاروں میں ہوتی ہے۔ سمندر کی تہ پر رہنے والے قشریوں کی صورت میں یہ تعداد بہت زیادہ ہوتی ہے (۳) خارجی باروری اس طریقہ تولید میں بچوں کے نمک کے ابتدائی مدارج پر ان کی حفاظت کا کوئی سامان نہیں ہوتا۔ بچوں کی تعداد لاکھوں میں ہوتی ہے۔ جیسا کہ اکثر خنثوں ایک یا دو ڈرس اور کئی قسم کی جھلیوں کی صورت میں ہوتا ہے۔

باروری کی نوعیت کے لحاظ سے قابل لحاظ حد تک جانور کی تعداد کا وقتاً فوقتاً تعین کیا جاسکتا ہے بعض گھونٹے پائے انڈے کے نمک تعداد میں متحرک پذیر کیسوں میں دیتے ہیں۔ یہ کیسے جنین کی اس وقت تک حفاظت کرتے ہیں جب تک کہ وہ مو پا کر اپنے ماحول سے مطابقت پیدا نہ کر لیں۔ اس قسم کے نمکوں کی تعداد اضافی طور پر مستقل رہتی ہے طویل عرصے کے بعد ان کی تعداد میں کچھ کمی بیشی آجاتی ہے۔ سمندر کی تہ پر رہنے والے اکثر قشریہ اندوں کی داخلی طور پر باروری کرتے اور بارور شدہ اندوں کو خاص خاص مضمیوں میں جوڑ لیتے ہیں۔ اس کے بعد اندوں کو مادہ

دریے میں یہ اس وقت داخل ہوتے ہیں، جب کہ ان کی خدا کے عضو سے تہہ بچ ہو جاتے ہیں۔ اب یہ اپنے تحول کی شرح کو بہت سطح پر لاتے ہیں۔ تا آنکہ غذائی عضو سے بالیدگی کے ذریعے اپنے جسم میں اضافہ کر لیتے ہیں۔ اس طرح غذائی رسد میں اضافہ کیا جاتا اور فائدہ بخشی کی نوبت نہیں آتی۔

دیگر توانقات اکثر بحری جانوروں کا وزن ان کے اطراف کے مساوی، الجھ، سمندری پانی کے وزن سے زیادہ ہوتا ہے اس لیے دوپٹے کے بجائے مختلف ترکیبیں اختیار کی جاتی ہیں ان ترکیبوں میں ڈیایم اور کوآکسلائیٹس کے ہینڈل عمل کی پروٹوزوائس تیل کی ذخیرہ ہونے والی بعض ریڈیو لے ریس (Radio larians) فلوڈو پمپوں اور بعض بڑی جسامت کے سمندری کائیوں کے بلبلے اور بعض سمندری مچھلیوں کے شناوری بلبے شامل ہیں۔

بڑی جسامت کے کئی بحری جانور، مچھلیاں، ویلیس، دریائی بچھڑا، لپٹے نہیں کے توانقات کے ذریعے پانی کو جسم سے خارج کرنے کی تیزی سے تیرتے پھرتے ہیں (ہشت یا اسکالپس (Scallops) اور بعض فلوڈو پمپیں) ایسے بحری جانور جو کبھی بھی سمندری تہہ سے دور نہیں جاتے وہ آہستہ آہستہ حرکت کرتے پھرتے، لیٹتے جاتے یا کچھ دوڑتے تیر کر جاسکتے ہیں بعض مثلاً سمندری پھول مرجان اور بڑی جسامت کی سمندری کائی، جو جامد زندگی بسر کرتی ہیں، بین جذری چٹانوں سے جڑے رہتے ہیں، سمندر کے جاندار مادوں کی بڑی مقدار بڑا بخش طور پر مچھلیوں کی حالت میں پانی کی روانی کے ساتھ ساتھ پتی ملی جاتی ہے۔

سمندر کا غذائی جال بحری ماحول اصل میں ایک بند نظام ہے جس میں حیات کا سلسلہ ایک دور کے طور پر جاری رہتا ہے۔ مختلف قسم کے عضویوں کی تغذیٰ ضروریات کے اعتبار سے اس کا تعین کیا جاسکتا ہے۔ بحری پودوں کو بے شمار نباتات خوار جانور چر جاتے ہیں۔ نباتات خوار جانوروں کی اکثریت تقطیری غذا استعمال کرتی ہے۔ ان میں مخصوص ساختیں ہوتی ہیں جن کے ذریعے یہ چھوٹے چھوٹے پودوں کو پانی میں سے چھان کر علاحدہ کر لیتے ہیں پلانکٹونک قشریوں میں روو سے بے ہوئے چھوٹے چھوٹے خالوں، تقطیری جال منہ کے قریب کے عضویوں پر ہوتے ہیں۔ کلاس کسٹوز مچھلیاں اور سمیپاں اپنے غشیوں کے ذریعے پانی کو چھان کر اپنی غذا حاصل کر لیتے ہیں۔ بعض دووے خال جال استعمال کرتے ہیں۔ اس کے ذریعے وہ پانی میں سے نہایت چھوٹی جسامت کے ذرات کو پکڑ سکتے ہیں۔ بے نبات خوار جانور جو نباتی مادوں کو حیوانی مادوں میں تبدیل کرنے کا اہم فصل انجام دیتے ہیں، انھیں بھی شکار خور جانور کہا جاتا ہے۔

اس گروپ میں جانوروں کا ایک وسیع سلسلہ شامل ہے۔ ان میں چھوٹی جسامت کے تیردوڑوں کے لکریلیں (Baleen - Whales) تک شامل ہیں۔ اول الذکر اپنے خوراک میٹروں کے وسیعے شہر و عضویوں کو اچانک کاٹ کھاتے ہیں۔ آخر الذکر اپنی ویلی بڈی کی تختیوں کے ذریعے اپنی غذا کے بے متدد عضویوں کو پانی میں سے لکال

کی ایک قشریے جو قشر پڈر، لم ارتکار والے دریاؤں کے دہانوں کے پانی میں پھنچ جاتے ہیں۔ انھیں اپنی لٹکا کے لیے ایسے مسائل کا سامنا کرنا پڑتا ہے کہ اس واسطے کہ ارتکار، ان کے خون کے ارتکار سے کمتر ہوتا ہے اس کا نتیجہ ہوتا ہے کہ پانی عمل نفوذ سے ان کے جسم میں چلا جاتا ہے۔ اس قسم کے جانوروں کے جسم کے بیشتر حصے کی حفاظت عام طور سے غیر نفوذ پذیر خوں سے کی جاتی ہے۔ فاضل پانی، جو تخفیف یافتہ نفوذ پذیر حصے سے داخل ہوتا ہے۔ اس کو کائی تو انائی خیرج کر کے مخصوص اعضا کے ذریعے جسم سے خارج کرنا پڑتا ہے۔

کئی بحری پودوں کے عضوی سیٹالات، اپنے اضافی ارتکار کے لحاظ سے اس کے اطراف کے سمندری پانی سے مختلف ہوتے ہیں۔ اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ یہ پودے بظاہر پلوٹا شیم کو مرکز کرتے ہیں۔ اس عمل میں انھیں سوڈیم خارج کرنا پڑتا ہے تاکہ عضوی سیٹالات کے تنگ کاغذ اور ارتکار برقرار رہ سکے نیز ارتکار کی سطح سمندر کے پانی کے تنگ کے ارتکار کی سطح کے مساوی ہونی چاہیے۔ فاضل سوڈیم کا اخراج "سوڈیم پمپ" کے ذریعے عمل میں آتا ہے۔

آکسیجن کی سطوح اور تحول عضویہ جو مدد ہڈر کے خطوط کے درمیان رہتے ہیں مثلاً کلاس (Clams) اور کسٹوزا مچھلی ہر لپٹ جذر پر آکسیجن سے محروم ہو جاتے ہیں تحول کے آخری حاصلات جو اس بے ہوا حیات کے دوران تیار ہوتے ہیں، وہ ترششی ہوتے ہیں تحول کے چولے کی تبدیل کی وجہ سے انھیں عام طور پر کوئی نقصان نہیں پہنچتا۔ اس وقت عضویہ کو آکسیجن کی ضرورت کو پورا کرنے کے لیے آکسیجن زیادہ استعمال کر لی جاتی ہے جب کہ آکسیجن سے بھر پور پانی اونچے جذر کے دوران عضویہ کے جسم پر سے بہتا ہے۔ تحولی حاصلات کے مجموعے کو تخلید کے ذریعے جسم سے خارج کر دیا جاتا ہے۔

بعض جذری عضویہ، اپنے طرز عمل **دوریت (Periodicity)** یا تحول کی شرح میں اتار چڑھاؤ کا اظہار کرتے ہیں جو جذری ادوار سے مطابقت رکھتا ہے۔ یہ خصوصیات ایسی صورت میں بھی برقرار رہتی ہیں جب کہ عضویہ کو ایسے مقام کو لے جایا جاتا ہے جہاں مدد جذر نہیں آتے بعض زحومے جو آکسیجن استعمال کرتے ہیں اس کی مقدار جذری حالت کی آکسیجن سے دس گنا زیادہ ہوتی ہے۔ یہ اختکات اتار چڑھاؤ کے دوران جاری رہتا ہے اگرچہ عضویوں کو مستقل حالات کے تحت آب خانوں میں رکھا جاتا ہے۔ فڈر (Fiddler) کیگڑے جو بین جذری منطق میں رہتے ہیں۔ جذر کے اتار اور چڑھاؤ پر اپنے نقش و نگار کا رنگ بدل دیتے ہیں۔

نبھونگ تارے سمندری ککڑیاں اور دو سکے ریاہ خور جانور بڑے بڑے مجموعوں میں سمندر کی تہ پر رہتے ہیں۔ انھیں خوراک کی بہت بڑی مقدار کی ضرورت پڑتی ہے، چنانچہ ناچتہ غذائی عضویوں کی ایک پوری نسل کو تہ پر بیٹھ جاتے کے بعد یہ ہر لپٹ کر جاتے ہیں۔ اپنی غذائی رسد کے متعلق استعمال کے لیے نبھونگ تارے اور سمندری ککڑیاں خود کو ایک ایسے درجے میں پہنچاتی ہیں جس میں یہ حرکت نہیں کرتے اس

سے حاصل کرنا پڑا۔ آدمی بڑی بڑی مچھلیوں کو ترچھ دیتا رہا اس لیے کہ قدیم اور ترقی یافتہ دونوں طریقوں سے انھیں پکڑنے میں سہولت ہوتی ہے انسان اپنی اولین غذائی ضروریات کے طور پر مچھلیوں کو اہمیت نہیں دے سکا۔ اس لیے کہ ان کی نسبت پودے بہت زیادہ مقدار میں غذائی مادے فراہم کرتے ہیں۔ یاد رکھنا چاہیے کہ ہڈی بھری مچھلی (Haddock) سمندری پوڈوں سے حاصل ہونے والے غذائی مادوں کا صرف پچھلے حصہ فراہم کرتی ہے۔

دوسری عالم گیر جنگ کے دوران حیوانی پلانکٹن کا زیادہ استعمال ہوتا رہا ہے۔ فوجی لوگ پنج کر جان بچانے والی کھیتوں اور تیراؤ پر پہلہ لینے تھے۔ انھیں اوپر بیان کیے ہوئے ذریعے سے اپنی غذا حاصل کرنی پڑتی تھی ان کے غذائی اقدار اور مزے کے لیے حیوانی پلانکٹن کی مختلف اقسام کا امتحان کیا گیا۔ ان امتحانات کے نتائج سے ظاہر ہوا کہ اقتصادی اہمیت کے جانور اپنی زندگی کو کچھ عرصے تک برقرار رکھ سکتے ہیں اور یہ کہ ان کا مزہ اچھا ہوتا ہے اور ان کا شہس بن عام طور سے قابل قبول ہے۔ نباتات خوار زخموں مثلاً سبھی کلاسن اور کستور مچھلی کی پیداوار پر کافی توجہ دی گئی اس مقصد کے لیے ضرورت کی انواع پیدا کرنے کے لیے مقامی حالات کو کچھ اس طرح تبدیل کیا گیا کہ ان جانوروں کو آسانی سے اپنی تولید کے لیے مواقع فراہم ہوں۔ یہ انواع غذا کے ذرائع سے اس قدر ترقی تعلق رکھتی ہیں کہ محدود مقامات پر ان کی تولید سے جو فوائد حاصل ہوتے ہیں، اس سے غذائی مادے اس قدر زیادہ دستیاب ہوتے ہیں کہ کسی اور غذائی جانور سے اتنی مقدار میں غذا حاصل نہیں ہو سکتی۔ کستوری مچھلیوں اور سپیوں کی صدیوں، ایسے حالات میں پرورش ہوتی رہی اور ان کی تولید کرائی جاتی رہی کہ اسس ماحول میں ان کو شکار کرنے والا کوئی جانور نہ تھا اور نہ اس سے مسابقت کرنے والا کوئی اور جانور۔

سمندر کے عمیق حصوں سے مچھلیاں پکڑنے کے سلسلے میں بحری حیاتیات کے اصولوں کا اطلاق صرف چند ہی صورتوں میں ممکن ہو سکا۔ اس کمیت سے مقصد یہ تھا کہ مچھلیوں کی زیادہ رسد حاصل کی جاسکے بھر الکابل کے گرم سواحل سے مصلحت رکھنے والے علم بحار و انہار کے مختلف پہلوؤں سے واقفیت حاصل کرنے سے ٹونا (Tuna) مچھلی کی پیداوار کو دریافت کر لیا گیا۔ بعض بین الاقوامی قوانین بھی مچھلیوں کو پکڑنے کے سلسلے میں مرتب کیے گئے تاکہ مچھلیوں کو ان کی ایک خاص جسامت پر پہنچنے پر پکڑا جائے اور مچھلی پکڑنے کے جاں بھی کچھ ایسی قسم کے ہوں کہ ان میں چھوٹی جسامت کی نوع مچھلیاں نہ پکڑی جائیں تاکہ انھیں اپنی جسامت میں اضافہ کرنے کے مواقع فراہم ہوں۔ اس طرح وہ اقتصادی اہمیت کے لحاظ سے زیادہ موزوں ہو سکیں اور ان کی بہت زیادہ تعداد وقتاً فوقتاً حاصل کی جاسکے

رسمیہ کے طریقے حقہ میں جب کہ عضویوں کو محض جمع کرنے اور ان کی نہرست تیار کرنے کو بہت اہمیت دی جاتی تھی بحری حیاتیات کے سلسلے میں عضویوں کے مطالعہ کے لیے ایسے طریقے استعمال کیے جاتے تھے کہ جن کے ذریعے عضویوں کو پکڑا جاسکتا اور ان کو مضمون کیا جاسکتا تھا سمندر کی نہر سے عضویوں کو جمع کرنے کے لیے مختلف قسم کے

لیٹے ہیں۔ جب اونچے درجے کے شکار خور جانور مر جاتے ہیں۔ تو بیکشیر یا ان کے جسم کو گلا دیتے ہیں۔ اس طرح شعاعی ترکیب والے پودوں کے استعمال کے لیے ضروری قسم کے مادے فراہم ہوتے اور غذائی دور مکمل ہو جاتا ہے۔ دوران حیات کئی ایسے واقعات رونما ہوتے ہیں جن کی وجہ سے یہ نظام پیچیدہ ہو جاتا ہے۔ دور کے ہر درجے پر موت واقع ہوتی اور مادے سڑنے لگتے ہیں۔ نباتی پلانکٹن سمندر کے عمیق حصوں میں (یعنی سمندر کے ایسے منطقہ جہاں روشنی نہیں ہوتی یہ ڈوبتے ہوئے مر جاتے اور سڑ گئے جاتے ہیں۔ ایسی صورت میں ضروری قسم کے غذائی مادوں تک شعاعی ترکیب کرنے والے عضویوں کی پہنچ نہیں ہو سکتی۔ باوجودیکہ سمندر کی تہ سے اٹھنے والا پانی غذائی مادوں کو سمندر کے روشن حصے میں نہ لائے۔ شرمس (Shrimps) مچھلیاں اور دوسرے جانور شکاری جانوروں کے ذریعے نہیں بلکہ کسی اور طریقے سے مر جائیں تو ان کے جسم ڈوب کر سمندر کی تہ کو چلے جاتے ہیں وہاں ان کے جسم کو جراثیم کے ذریعے سڑنے لگنے سے پہلے، جاروب کھیٹا لیکر لے، دودے وغیرہ کھا جاتے ہیں۔ کسی مردہ جانور کے جسم کی اگر مکمل طور پر تحلیل ہو تو اس سے نباتاتی کچر حاصل ہوگا۔ یہ تقطیری غذا استعمال کرنے والی انواع کی غذا کا ایک حصہ ہوگا۔ عام نظام اس حقیقت کی بنا پر پیچیدہ ہو جاتا ہے کہ تمام عضویوں کی حولی سرگرمیاں، تنفس اور اخراج کے ذریعے ضروری نوعیت کے مادے خارج کرتی ہیں۔ اس طرح یہ مادے شعاعی ترکیب کرنے والے پودوں کے لیے غذائی فراہمی میں معاون ہوتے ہیں۔

ہر عضو یا عام طور سے جسم میں داخل شدہ اپنی غذا کا ۹۰ فی صد حصہ محض حولی سرگرمیوں کے لیے استعمال کرتا ہے اور دس فی صد سے بھی کم حصے کو اپنے مادے میں تبدیل کرتا ہے۔ اس طرح بحری حیات کی پیداوار کی شرح کا انحصار شعاعی ترکیب کرنے والے پودوں پر ہوتا ہے۔

سطح سمندری منطقہ میں چھوٹی جسامت کے نباتات خوار کو پی پوڈز (Copepods) اور یوفیڈ شرمس (Euphasid Shrimps) دیو سیکل بیلین، ویلیس کی غذا ہیں آخر الذکر کی غذائی ضروریات کی جو شرح ہوتی ہے اس سے کہیں زیادہ شرح سے اول الذکر جانور پیدا ہوتے ہیں۔ سپیوں کلاسن اور مچھلیاں جو نباتات خوار ہیں اور تقطیری غذا استعمال کرتی ہیں۔ وہ صدیوں سے سواحل کے لوگوں کے لیے غذا فراہم کرتی آئی ہیں۔

اقتصادی اہمیت کی مچھلیاں جو دنیا کے مختلف حصوں میں پکڑی جاتی ہیں ان کے ساتھ بعض سطح سمندر پر پلنے والی انواع مثلاً ہیرنٹن، سیکیریس میں مہنڈن (Men Haden) بھی شامل رہتی ہیں۔ یہ سب ابتدائی قسم کے گوشت خوار جانور ہیں۔ ان کی غذا چھوٹے چھوٹے قشریے اور دوسرے چھوٹے عضویہ ہیں۔ اس کے برعکس بہت بڑی جسامت کی مچھلیاں اور دوسرے اونچے درجے کے شکار خور جانور بہت کم اپنی تولید کرتے ہیں اور تیزی سے اپنی جسامت میں بڑھتے ہیں۔

انسان کی غذائے ذرائع قبل تاریخ زمانے سے آدمی کو اپنی غذائی رسد کا ایک حصہ سمندر

اور روشن بوتلوں کو آکسیجن کے معلومہ ارتکاز والے سمندری پانی سے بھر کر اور اس میں عضویوں کی مولی تعداد شامل کر کے ان بوتلوں کو سمندر میں ایک خاص مدت تک ٹھکا کر رکھا جاتا ہے۔ روشن بوتل میں جو شعاعی ترکیب کا عمل ہوتا ہے۔ اس کا تعین آکسیجن کے اضافے سے کیا جاتا ہے اس کے بعد روشن بوتل میں جو پانی ہوتا ہے اس کے آکسیجن ارتکاز کا ایک خاص مدت کا تعین کرنے کے بعد اس پانی کے ارتکاز سے موازنہ کیا جاتا ہے جو بوتل میں پانی بھرتے وقت تھا۔ موازنہ کی نتیجے سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ فضا کس مقدار میں تیار ہوئی ہے۔

تنفس کے عمل میں جو آکسیجن صرف ہوتی ہے اس کی تلافی کا تعین تاریک بوتل کے پانی کی آکسیجن سے کیا جاتا ہے۔ تاب کار آئی سو لوپس کے ذریعے راست طور پر اس کی اصل افادیت کا تعین کیا جاسکتا ہے۔ روشن بوتلوں کو جن میں عضویوں کی طبعی تعداد سے بھر پور پانی بھریا جاتا ہے ان میں تاب کاری ٹنگوں کی کلیل مقداریں شامل کر دی جاتی ہیں۔ اب ان بوتلوں کو سمندر میں لٹکا دیا جاتا ہے۔ شعاعی ترکیب عمل میں آنے کے کچھ عرصے کے بعد بوتل میں سے تقطیر کر کے عضویوں کو نکال لیا جاتا ہے۔ ان کے جسم پر جو کاربن لگ جاتی ہے اس کا تعین گیگر ملر (Geiger Muller) کے شمار کنندہ سے کیا جاتا ہے۔

آئی سو لوپس کی ایجاد کے ابتدائی زمانے میں آب و ہوا کے حالات معلوم کرنے کے لیے ان کی خصوصیات سے کام لیا جاتا تھا۔ یہ دریافت ہوا کہ آکسیجن کی تابکاری عام آئی سو لوپس کی شرح، خوں بنانے والے عضویوں کے کیلشیم کاربونیٹ میں، خوں بنانے کے وقت ماحول کی جو پیش رفتی ہے اس کو متاثر کرتی ہے۔ اسی بنا پر ماقبل تاریخ زمانے میں پائے جانے والے متعدد عضویوں کا تعین ان کے رکازی باقیات کے تجزیہ سے کیا جاتا ہے۔

بحری عضویوں کی شکلیات اور درجہ بندی کا مطالعہ عام طور سے سمندری گھروں اور جماعت میں کیا جاتا ہے۔ اس تعلق سے مصنوع کردہ مادوں سے کام لیا جاتا ہے۔ فعلیاتی اور حیاتی تحقیقات میں البتہ زندہ عضویوں کی ضرورت پڑتی ہے۔ اس قسم کی تحقیقات عام طور سے حیاتیاتی مراکز پر کی جاتی ہیں اور یہ مراکز بالعموم ساحل سمندر کے قریب ہوا کرتے ہیں۔

حیات (لاف)

حیات کی تعریف حیات کے بارے میں بہت کچھ معلومات حاصل کی گئی ہیں۔ تشریحات اور درجہ بندی کی سائنس میں پودوں اور جانوروں کی دس لاکھ سے زیادہ انواع کی اقسام اور ان کے باہمی تعلقات کا تذکرہ کیا گیا ہے۔ ماہرین فعلیات نے عضویوں کے عام اخلاقیات تحقیقات کی ہیں۔ حیاتیاتی کام کرنے والوں

بوتل (Dredge) اور ٹرائلس (Trawls) کو استعمال کیا جاتا تھا۔ سمندر کے فضویہ حاصل کرنے کے لیے حلقوں والے جال استعمال کیے جاتے تھے۔ بحری انواع کی تعداد بہت زیادہ ہونے کی وجہ سے موجودہ دور تک انہیں جاری رکھنا ضروری ہوا۔ پھر حال بیسویں صدی کے پہلے نصف حصے میں سائنس کے وہ پہلو جو حیاتیات اور قوت محرکہ کے تعلق رکھتے ہیں انہیں اہمیت دی جانے لگی۔ اس کے لیے زیادہ بہتر اور پیچیدہ نوعیت کے اوزار کی ضرورت پڑی۔

بحری ماحول کی طبعی خصوصیات کا تعین کرنے کے لیے ایسے آلات تیار کیے گئے جو قابل لحاظ مدد تک صحیح صحیح معلومات فراہم کرتے ہیں۔ اس قسم کے آلات جو تیار کیے گئے ان میں کسی مطلوبہ گہرائی کی پیش معلوم کرنے کے لیے روشنی پیدا اور اپنے برتن لگائے گئے جو پانی کے مختلف نمونے سطح زمین پر لٹانے کے دوران بند ہو جاتے ہیں۔ اس طرح پانی کے جو مختلف نمونے حاصل ہوتے تھے ان کا مطالعہ کیا جاتا تھا۔ تجزیاتی طریقوں کے ذریعے پانی میں ٹنگ آکسیجن مقدار اور نہائی انون کی مقدار سیٹھن پورڈر فورڈی معلوم ہو سکتی ہے۔ اس کے علاوہ عکسی برقی ترکیبیں بھی دریافت کر لی گئیں جن سے روشنی کے دخول کی پیمائش ہو سکتی ہے۔ دشین مادوں کو جمع کرنے کے لیے یہ آلات تیار کر لیے گئے۔

عضویوں کو جمع کرنے کے لیے جو آلات استعمال کیے جاتے تھے ان میں بھی بہت زیادہ تاریکی اور تراکت پیدا کی گئی تھی۔ خانے دار جال کی جگہ کی سپلرس (Samplers) نے لی۔ ان آلات کو مطلوبہ گہرائی تک بند حالت میں پہنچایا جاسکتا تھا۔ انہیں کھولا جاسکتا اور سسے حصے سے طایا جاسکتا اور پھر بند کیا جاسکتا ہے۔ آگے بڑھانے والے آلات اور شمار کنندوں (Counters) کے ذریعے پانی کی اس مقدار کا ٹھیک ٹھیک طور پر تعین کیا جاسکتا ہے جو باریک ریشہ کے جال سے تقطیر کر کے لایا جاتا ہے۔ تقطیری طریقے سے سلسلہ دار سیملنگ (SAMPLING) کی جاسکتی ہے اس قسم کے سپلرس کو تجارتی جہازوں کے پچھلے حصے سے بانڈھا جاسکتا ہے۔

پیر آئی ٹیلی وژن اور ترقی یافتہ غوط زن آلات کے ذریعے بحری عضویوں کا ان کے فطری ماحول میں راست طور پر مشاہدہ کیا جاسکتا ہے۔ کچھ سال پہلے اس طرح بنائے گئے تھے کہ وہ زیادہ گہرے حصوں میں بھی داس رہ سکتی تھیں اور یہ اپنا کام انجام دے سکتے ہیں، جو تجارتی ٹوٹو گرانی کے بہت زیادہ اور تیز روشنی کے قحط یا ای ناں (Enon) میں خارج کرنے والی ٹیوں سے فراہم کی جاتی ہے۔ زیر آب ٹیلی وژن سے مشاہدہ کنندہ جان حالات و واقعات کا مشاہدہ کر سکتا ہے۔ جو زیر آب کیمرے کے بیٹریوں میں ہوتے ہیں۔ مکمل غوط زن آلے سے ایک مشاہدہ کنندہ بعضی طور پر بحری عضویوں کو ان کے طبعی جائے سکونت پر دیکھ سکتا ہے۔

شعاعی ترکیب کرنے والے پودوں سے جو ابتدائی نوعیت کی غذا حاصل ہوتی ہے اس کی شرح کا تعین، تاریک اور روشن بوتل کے تجزیاتی سے نیز مختلف عناصر و لے تاب کار آئی سو لوپس (Radio Active Isotopes) کو استعمال کر کے کیا جاسکتا ہے۔ تاریک

حیات کی تعریف
حیات کی تحویلی تعریف کو کئی ماہرین حیاتیات تسلیم کرتے ہیں۔ ان کے نقطہ نظر کے لحاظ سے ایک جاندار عضویہ ایک ایسی شے ہے جس کے معین حدود ہوتے

ہیں اور جس میں اس کے اطاعت کی اشیاء سے مسلسل مل دین ہوتا رہتا ہے۔ محسوس کے باوجود اس کی بعض خصوصیات میں کم از کم کچھ وقت تک کوئی واضح تبدیلی نہیں ہوتی۔ اس صورت حال کی بھی مثالیں ہیں۔ بعض بیج اور بذر سے ایسے ہیں جو سیکڑوں بلکہ ہزاروں برس تک مکمل خوابیدہ حالت میں پڑے رہتے ہیں اور ان سے طلق کوئی فعل انجام نہیں پاتا مگر جب زیادہ موزوں حالات مل جاتے ہیں تو یہ پوری طرح جاندار اجسام کے افعال انجام دیتے ہیں۔ کسی بند کمرے میں موم بتی کے ایک شعلہ کی شکل ایک خاص طرح کی ہوگی اور اس کے مدد و بجلی معین ہوں گے۔ ان دو خصوصیات کو اس کے نامیاتی موم اور سالماتی آکسیجن کے اشتراک سے برقرار رکھا جائے گا اور اس طرح کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO₂) اور پانی حاصل ہوگا۔ بالکل ایسا ہی ایک کیمیائی رد عمل اتفاقی طور پر کرہ ارض پر اکثر حیوانی حیات کے لیے بنیادی طور پر ضروری ہے۔ شعلوں میں بھی بالیدگی کی کافی صلاحیت ہوتی ہے۔

حیات کی تعریف حیاتی
حیاتیات کے لحاظ سے یوں ہوگی جاندار عضویہ ایسے نظام ہیں جن میں توریثی خصوصیات کو پیدا کرنے کی صلاحیت

ہوتی ہے۔ یہ خصوصیات نواتی ترشوں کے سالمات میں ہوتی ہیں اور یہ لان میں پرنیسی حلات (جو خامرے کہلاتے ہیں) ان کو استعمال کر کے تحویلی فعل انجام دینے کی صلاحیت ہوتی ہے۔ کئی امور کے اعتبار سے حیات کی یہ تعریف فعلیاتی یا تحویلی اعتبار سے کی جانے والی تعریف کی نسبت زیادہ تشبیہ و تمثیل ہے۔ بہر حال اس صورت میں بھی برعکس مثالیں ملتی ہیں۔ اس امر کا کچھ نہ کچھ ثبوت کتابہ ہے کہ ایک وائی ورس (Virus) جو اسکراپی (Scrapie) کہلاتا ہے۔ اس میں نواتی ترشہ کا شائبہ تک نہیں ہوتا اگرچہ اس کے متعلق قیاس کیا جاتا ہے کہ اسکراپی کی تولید میں بھی وہی ترشہ حصہ لیتا ہے جو اکثر جانوروں میں پایا جانے والا نواتی ترشہ ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ خالص کیمیائی اصطلاحات کے ذریعے حیات کی تعریف ناموزوں ہوگی۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ اگر انسان ایک ایسا نظام تیار کر سکے جس میں حیات کے تمام خالص خصوصیات موجود ہوں تو ایسی صورت میں بھی وہ نظام جاندار نہیں کہلا یا جاسکتا ہے اگر اس میں ان سالمات کی کمی ہوگی کہ ماہرین حیاتیات کو ضرورت ہے اور جن سے زندہ نظام بنے ہوئے ہیں۔

حیات کی تعریف
سادہ ترین غلیبہ سے لے کر انسان تک کرہ ارض پر تمام عضویہ طبیعی طاقت کی مشینیں ہیں۔ جو بغیر کوشش کے نامیاتی سالمات کو بے چیدہ اشیاء میں تبدیل کرتیں۔ کثیر اور مختلف طریقوں سے اپنے برتناؤ کا اظہار کرتی ہیں نیز

(بایوکیٹ) ان کے نامیاتی سالمات کے باہمی حیاتیاتی عملوں کو دریافت کیا ہے جو ہمارے سیارہ پر حیات کو پیش کرتے ہیں۔

سالماتی حیاتیات کے ماہروں نے ان مخصوص سالمات کا پتہ چلا یا ہے جن کے ذریعے تولید ہوتی ہے اور جن کے ذریعے ایک نسل سے دوسری نسل میں توریثی خصوصیات منتقل ہوتی ہیں۔ ایک عضویہ کے اس کے ماحول سے جو تعلقات ہوتے ہیں ان کو ماحولیات کے عاملوں نے معلوم کر لیا ہے۔ اسی طرح ماہر حیاتیات نے واحد غلیبہ سے بے چیدہ نوعیت کے عضویوں کے نمونے کے بارے میں تفصیلات دریافت کر لی ہیں۔ اور ماہرین ارتقائی حیاتیات نے ارتقائی ادوار میں پہلے ہی سے موجود عضویوں سے جو عضویہ حاصل ہوئے ہیں ان کا پتہ چلا یا ہے۔ ان وسیع معلومات کے باوجود یہ ایک غیر معمولی حقیقت ہے کہ اس امر پر کوئی متفقہ فیصلہ نہ ہو سکا کہ وہ چیز کیا ہیں جن کا مطالعہ کیا جاتا ہے یا جن پر تحقیقات کی جاتی ہیں حیات کی کوئی ایسی تعریف نہیں کی جاسکتی جس کو تمام ماہرین تسلیم کرتے ہوں۔ حقیقت تو یہ ہے کہ حیات کا مفہوم ادا کرنے کے لیے ماہرین حیاتیات کو مخصوص اصطلاحات سے کام لینا پڑتا ہے۔ ذکاوت کے لحاظ سے ایک اوسط درجے کا آدمی بھی حیات کے بارے میں اپنے ایک خاص انداز سے سوچتا ہے۔ مثلاً ایک عام آدمی سے یہ پوچھا جائے کہ دوسرے سیاروں میں کس قسم کی حیات ہے تو وہ بھی جواب دے گا کہ وہاں بھی ایسی ہی حیات ہے جیسی کہ اس سیارے پر ایک آدمی کی ہوتی ہے۔ اکثر لوگ جو مسلم حیوانیات سے واقف نہیں ہیں یہ باور کرتے ہیں کہ کشاش جانور نہیں ہیں اس لیے کہ ان کے یہاں جانور کے مفہوم میں صرف پستانے داخل ہیں۔ انسان کا عام طور سے یہ رجحان ہوتا ہے کہ کسی شے کی تعریف معروف امور سے کرے مگر بنیادی حقیقت ایسی ہیں کہ معروف امور نہیں ہو سکتیں۔

حیات کی تعریف فعلیاتی نقطہ نظر سے

ایک عرصے تک حیات کی فعلیاتی تعریف عوام میں بہت مقبول رہی۔ حیات کی تعریف اس طرح کی گئی کہ وہ ایک نظام ہے جس میں تغذیہ، تحول، اخراج، غلبہ، نقل و حرکت، بالیدگی اور تولید جیسے افعال انجام پاتے ہیں۔ نیز اس میں خارجی تہیات کی جواب دہی کی جاتی ہے۔ اس کے ساتھ ہی بعض عضویوں میں یہ خصوصیات مفقود ہوتی ہیں حالانکہ وہ جاندار اجسام ہیں ایک خود بخود حرکت کرنے والی مشین کے بارے میں کہا جاسکتا ہے کہ وہ اپنی غذا استعمال کرتی ہے تحویلی اخراجی اور شخصی افعال انجام دیتی بلکہ وہ نقل مقام کرتی ہے نیز اس میں خارجی تہیات کی جواب دہی کی صلاحیت بھی ہوتی ہے۔ کسی باور سیارے کا ایک نمائندگی ہمارے سیارے پر آجائے اور وہ کرہ ارض پر خود کار مشینوں کی کثیر تعداد کی بنا پر اور ان طریقوں کے پیش نظر جن سے شہر باغات اور موٹر گاڑیاں خاص خاص ضروریات کے لیے تیار کی گئی ہیں وہ یہ باور کرے گا کہ خود کار مشین نہ صرف جاندار اجسام ہیں بلکہ سیارے پر یہ حیات کی ایسی قسمیں ہیں۔ جو غالب حیثیت رکھتی ہیں بہر حال آدمی تو یہ باور کرتا ہے کہ وہ مذکورہ امور کے بارے میں بہتر جانتا ہے۔

واقع ہونے والی تبدیلیوں سے وہ متاثر نہیں ہوتا ہے۔ کھلا نظام ایک ایسا نظام ہے جس میں مذکورہ تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں حرکیات کے دوسرے کلیہ کے لحاظ سے بند نظام میں کوئی ایسا عمل نہیں ہوتا جس سے نظام کی ترتیب میں کوئی تبدیلی واقع ہو۔ جاندار نظام کی تعریف یوں کی جا سکتی ہے کہ وہ محض شدہ خلیے میں جن کی تنظیم میں مسلسل اضافہ ہوتا جا رہا ہے۔ جاندار نظام بند نہیں ہوتے بلکہ وہ تو کھلے ہوتے ہیں اور اپنے سے باہر کے ماحول سے مستفید ہوتے ہیں۔ کرہ ارض پر اکثر جاندار اجسام کو دھوپ کی شدید ضرورت پڑتی ہے۔ یودے بھی سادہ سالمات سے پیچیدہ سالمات کی تیاری میں دھوپ سے کام لیتے ہیں۔

ایچ مورڈوئٹز (H. Morowitz) کا خیال ہے کہ جب کسی نظام میں توانائی کا سلسلہ جاری ہوتا ہے تو اس نظام کی تنظیم میں اضافہ ہوتا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ یہ اضافہ دوری (Periodic) نوعیت کا ہوتا ہے۔ کرہ ارض پر ایک معمولی سے حیاتیاتی دور کی مثال کاربن کا دور ہے۔ فضا کے بیسیک کاربن ڈائی آکسائیڈ پورے کاربن کو اپنے میں شامل کر لیتی ہے اور شعاعی ترکیب سے یہ کاربو بائیڈرٹس میں تبدیل ہوتی ہے۔ یودے اور جانور دونوں اس کاربو بائیڈرٹس کی بالآخر تخریب کرتے ہیں تاکہ اس سے توانائی حاصل کی جائے کاربو بائیڈرٹس کی تخریب میں کاربن ڈائی آکسائیڈ فضا کے بیسیک کو لوٹا دیتی ہے۔ اس طرح دور مکمل کر دیا جاتا ہے۔ مورڈوئٹز باور کرتا ہے کہ بالکل مشابہ احوال یکایک جاری ہوتے ہیں اور حیات کی عدم موجودگی میں بھی یہ ادوار یکساں نظام کے ذریعے توانائی کے بہاؤ کے نتیجے کے طور پر جاری ہوتے ہیں۔ اسی طرح حیات کے وجود سے قبل جو حرکیات ادوار تھے ان سے بے جاندار نظام نے فائدہ اٹھا کر حیاتیاتی ادوار کی بنیاد ڈالی ہے اس کا مطلب ہے کہ آج کا نظام میں بھی حرکیات کے عملوں کے دہرائے جانے سے وہ پیچیدہ کیا پیدا ہوتی ہیں جو حیاتیاتی نظام کی ایک مخصوص خصوصیت ہوتی ہے۔ اس میں شک نہیں کہ اس میں حرکیات کو بھی دخل ہے۔

خلاصہ۔ حیات کی مندرجہ بالا پانچ مختلف تعریفوں سے ظاہر ہوتا ہے کہ حیات ایک بہت ہی پیچیدہ حقیقت ہے۔ حیاتیاتی نظاموں کا مفہوم ایسوں میں سے دوسرے نصف حصے میں واضح طور پر بیان کیا گیا مگر اس کی جو مختلف تعریفیں کی گئیں ان سے تو کچھ اور ہی ظاہر ہوتا ہے۔ روئے زمین پر پائے جانے والے تمام عضویہ اپنے سطحی اختلافات کے باوجود بہت ہی قریبی طور پر ایک دوسرے سے تعلق رکھتے ہیں۔ روئے زمین کے تمام جاندار اجسام کی شکل اور مادہ کے لحاظ سے بنیادی ساخت یکساں ہے۔ اس یکسانیت کی وجہ غالباً یہ ہے کہ روئے زمین کے تمام عضویہ حیات کے واحد مبدیہ سے وجود میں آئے ہیں۔

حیات روئے زمین پر

میکانیت اور روحیت بنیادی طبع بشر انسانی غلبے روئے زمین پر پائے جانے والے جانوروں اور پودوں کے خلیوں کے تقریباً مشابہ ہوتے ہیں۔ ہر غلبہ حیثی طور پر گول شکل کے مرکز سے اور اس کے اطراف پائے جانے والے ایک ہم جنس مادہ یعنی غلبہ مایہ سے بنا ہوتا ہے۔ مرکزہ اور غلبہ مایہ میں مادے سے بنے

اپنے ماحول کے خام مادوں سے کم و بیش اپنی ہی میس لانڈاڈ مشینیں تیار کرتی ہیں۔ اب سوال یہ ہے کہ یہ نہایت پیچیدہ اور اس قدر خوبصورت مشینیں کس طرح وجود میں آئیں؟ اس کے جواب کے لیے موجودہ سائنس ایک بہترین ثبوت پیش کرتی ہے۔ اس کو سب سے پہلے چارلس ڈارون نے اپنی مباحثہ ساز تصنیف "ابتداء انواع" کی اشاعت سے قبل بیان کیا تھا۔ یہ تصنیف اس نے ۱۸۵۸ء میں شائع کی تھی۔ آج کل ڈارون کے نظریہ فطری انتخاب کی وضاحت یوں کی جاتی ہے کہ توریخی خصوصیات ان بڑے سالمات کے ذریعے اولاد میں منتقل ہوتی ہیں جو جینس (Genes) کہلاتے ہیں۔ یہ خصوصیات جزوی طور پر توانائی ترشوں میں شامل رہتے ہیں اور عضویہ کے مختلف جینوں کے ذریعے ان مختلف خصوصیات کی اولاد میں منتقل ہوتی ہے۔ عضویہ کی تولید کے دوران جنس اپنی تولید کرتے ہیں یا اپنے شتی تار کرتے ہیں۔ انہیں کے ذریعے آنے والی نسل میں خصوصیات منتقل کی جاتی ہیں۔ شتی تار کرنے کے دوران بعض صورتوں میں خامیاں بھی رہ جاتی۔ جنہیں ناگہانی تبدلات (Mutations) کہا جاتا ہے۔ ناگہانی تبدل سے ایک مخصوص خصوصیت میں تبدیلی آ جاتی ہے بعض مخصوص خصوصیات ناگہانی تبدل واقع ہونے کے باوجود اپنی اصلی حالت پر برقرار رہی ہو سکتی ہیں۔ بعض ناگہانی تبدل جب واقع ہوتے ہیں تو ان سے عضویہ کے لیے مفید خصوصیات پیدا ہو جاتی ہیں۔ اس قسم کے مفید خصوصیات کے حامل جینس جن عضویوں میں ہوتے ہیں وہ ان عضویوں کے مقابلے میں اچھی اولاد پیدا کرتے ہیں جن میں اس قسم کے جینس نہیں ہوتے۔ اکثر ناگہانی تبدلات عضویوں کے لیے ہلاکت خیز یا مضرت رساں بھی ہوتے ہیں عضو چاہے بہت ہی تدریجی طور پر بہتر اور زیادہ مفید اوقات حاصل کرتے ہیں اور اکثر صورتوں میں تدریجی تبدیلیوں سے ساخت زیادہ پیچیدہ ہو جاتی ہے۔ بہر حال اس قسم کا ارتقا بہت مشکل سے ہوتا ہے۔ آج کل کے انسان کی اپنی موجودہ انتہائی پیچیدہ لیکن ترقی یافتہ حالت تک رسائی کروڑوں عضویوں کی موت اور بے شمار تدریجی تبدیلیوں کا نتیجہ ہے۔ موجودہ انسان سابقہ انسان کے مقابلے میں زیادہ توانائی زیادہ ترقی یافتہ اور زیادہ پیچیدہ نوعیت کا ہے۔ مختصر ڈارون کے نظریہ طبعی انتخاب کا مفہوم یہ ہے کہ ابتدائی سادہ نوعیت کے عضویہ اپنے شتی پیدا کرنے کے سطح میں ناگہانی تبدل اور اس تبدل کے بار بار وقوع میں آنے سے مرور زمانہ کے ساتھ ساتھ خوب لگتے اور بالآخر موجودہ بہتر حالت میں پہنچ گئے۔ اس طرح نسلانی اعتبار سے حیات کی تعریف یہ ہو گی کہ یہ ایک ایسا نظام ہے جس میں فطری انتخاب کے ذریعے ارتقا پانے کی صلاحیت ہوتی ہے۔

حیات کی اس تعریف کے لحاظ سے تولید کو بہت اہمیت دی جاتی ہے۔ بلاشبہ ہر عضویہ اپنی تعداد میں اضافے کو یا اولاد پیدا کرنے کو حیاتیاتی اعتبار سے بہت اہمیت دیتا ہے۔ اگرچہ اس سے خود ہر کے کو کوئی خاص فائدہ نہیں پہنچتا۔ بعض عضویہ اور کئی دو غلبہ اپنی اولاد پیدا نہیں کر سکتے البتہ ان کے منقرض خلیوں سے نسل تیار ہو سکتی ہے۔

حرکیات سے کم و بیش اپنی ہی میس لانڈاڈ مشینیں تیار کرتی ہیں۔ اب سوال یہ ہے کہ یہ نہایت پیچیدہ اور اس قدر خوبصورت مشینیں کس طرح وجود میں آئیں؟ اس کے جواب کے لیے موجودہ سائنس ایک بہترین ثبوت پیش کرتی ہے۔ اس کو سب سے پہلے چارلس ڈارون نے اپنی مباحثہ ساز تصنیف "ابتداء انواع" کی اشاعت سے قبل بیان کیا تھا۔ یہ تصنیف اس نے ۱۸۵۸ء میں شائع کی تھی۔ آج کل ڈارون کے نظریہ فطری انتخاب کی وضاحت یوں کی جاتی ہے کہ توریخی خصوصیات ان بڑے سالمات کے ذریعے اولاد میں منتقل ہوتی ہیں جو جینس (Genes) کہلاتے ہیں۔ یہ خصوصیات جزوی طور پر توانائی ترشوں میں شامل رہتے ہیں اور عضویہ کے مختلف جینوں کے ذریعے ان مختلف خصوصیات کی اولاد میں منتقل ہوتی ہے۔ عضویہ کی تولید کے دوران جنس اپنی تولید کرتے ہیں یا اپنے شتی تار کرتے ہیں۔ انہیں کے ذریعے آنے والی نسل میں خصوصیات منتقل کی جاتی ہیں۔ شتی تار کرنے کے دوران بعض صورتوں میں خامیاں بھی رہ جاتی۔ جنہیں ناگہانی تبدلات (Mutations) کہا جاتا ہے۔ ناگہانی تبدل سے ایک مخصوص خصوصیت میں تبدیلی آ جاتی ہے بعض مخصوص خصوصیات ناگہانی تبدل واقع ہونے کے باوجود اپنی اصلی حالت پر برقرار رہی ہو سکتی ہیں۔ بعض ناگہانی تبدل جب واقع ہوتے ہیں تو ان سے عضویہ کے لیے مفید خصوصیات پیدا ہو جاتی ہیں۔ اس قسم کے مفید خصوصیات کے حامل جینس جن عضویوں میں ہوتے ہیں وہ ان عضویوں کے مقابلے میں اچھی اولاد پیدا کرتے ہیں جن میں اس قسم کے جینس نہیں ہوتے۔ اکثر ناگہانی تبدلات عضویوں کے لیے ہلاکت خیز یا مضرت رساں بھی ہوتے ہیں عضو چاہے بہت ہی تدریجی طور پر بہتر اور زیادہ مفید اوقات حاصل کرتے ہیں اور اکثر صورتوں میں تدریجی تبدیلیوں سے ساخت زیادہ پیچیدہ ہو جاتی ہے۔ بہر حال اس قسم کا ارتقا بہت مشکل سے ہوتا ہے۔ آج کل کے انسان کی اپنی موجودہ انتہائی پیچیدہ لیکن ترقی یافتہ حالت تک رسائی کروڑوں عضویوں کی موت اور بے شمار تدریجی تبدیلیوں کا نتیجہ ہے۔ موجودہ انسان سابقہ انسان کے مقابلے میں زیادہ توانائی زیادہ ترقی یافتہ اور زیادہ پیچیدہ نوعیت کا ہے۔ مختصر ڈارون کے نظریہ طبعی انتخاب کا مفہوم یہ ہے کہ ابتدائی سادہ نوعیت کے عضویہ اپنے شتی پیدا کرنے کے سطح میں ناگہانی تبدل اور اس تبدل کے بار بار وقوع میں آنے سے مرور زمانہ کے ساتھ ساتھ خوب لگتے اور بالآخر موجودہ بہتر حالت میں پہنچ گئے۔ اس طرح نسلانی اعتبار سے حیات کی تعریف یہ ہو گی کہ یہ ایک ایسا نظام ہے جس میں فطری انتخاب کے ذریعے ارتقا پانے کی صلاحیت ہوتی ہے۔

حیات کی تعریف

حرکیات کے اعتبار سے ہر عضویہ اپنی تعداد میں اضافے کو یا اولاد پیدا کرنے کو حیاتیاتی اعتبار سے بہت اہمیت دیتا ہے۔ اگرچہ اس سے خود ہر کے کو کوئی خاص فائدہ نہیں پہنچتا۔ بعض عضویہ اور کئی دو غلبہ اپنی اولاد پیدا نہیں کر سکتے البتہ ان کے منقرض خلیوں سے نسل تیار ہو سکتی ہے۔

کوہ نہا پڑے گا کہ جس مادے کے بارے میں وہ لپٹے خیالات کا اظہار کرتا ہے اس میں خوفناک نہیں تو حیرت ناک قوتیں ضرور پائی جاتی ہیں۔
نوائی کرے بیشتر بنیادی خصوصیات محض اسی کے نوائی ترشوں کے پروٹین کا عمل اور ان کے سالمات کے باہمی تعلقات کا نتیجہ ہیں۔
 خلیوں کے نوائی خلیوں میں نہایت ہمیں جال بینی نوئی اجسام کا پتہ لگایا ہوا اور باہم گٹھا ہوا مجموعہ ہوتا ہے۔ غلوی تقسیم کے دوران سادہ ترین عضویوں کے قطع نظر تمام عضویوں میں نوئی اجسام ایک قسم جیسی سرگرمی کا اظہار کرتے ہیں جس کے باعث ہر سابقہ خلیے علاحدہ ہونے والا ہر خلیہ نوئی اجسام کے مادے کا مساوی کیمیائی حصہ حاصل کرتا ہے۔ اس علاحدگی کی علامت تو ریٹ کے اصول پر ہوتا ہے۔ نوئی اجسام نوائی ترشوں اور پروٹینس پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اگر نوائی ترشے میں سے اس کے پروٹین علاحدہ ہو جائے تو اس سے جو خیر نکلتا ہے اس کے لحاظ سے اس کے بارے میں سمجھا جاتا ہے کہ وہ نسلی خصوصیات کا حامل ہوتا اور غلوی تحمل کو منظم کرتا ہے۔ نوائی پروٹین میں جو پروٹین ہوتا ہے اس کے بارے میں باور کیا جاتا ہے کہ وہ محض ثانوی نوعیت کا فعل انجام دیتا ہے۔

اعلیٰ عضویوں میں نسلی خصوصیات کا خصوصی حامل ایک نوائی ترشہ ہے جو ڈی۔ این۔ اے (DNA) کہلاتا ہے۔ ڈی۔ این۔ اے دو سلسلانی مرحلوں سے دونوں سالمات ایک دوسرے کے اطراف لپٹے ہوئے ہیں اور کیمیائی بند کے ذریعہ ایک دوسرے اس کی اساس کے قریب غلات کے ذریعہ جڑے ہوئے رہتے ہیں۔ ہر مرحلوں کی ایک اساس ہے جس میں متبادل شکر اور فاسفٹس کا ایک طویل سلسلہ ہوتا ہے۔ ہر شکر کے ساتھ ایک اساس ہوتی ہے۔ ہر شکر کی فاسفٹس کا مجموعہ موبکلوٹائیڈ (Nucleotide) کہلاتا ہے۔

ڈی این اے سے آراین اے (ری بوئیوکلک ایسڈ) مختلف ہوتا ہے۔ ثانوی فاکٹر میں پانچ کاربنی شکر ہیں۔ ان میں ڈی این اے کی جگہ اساسوں میں ایک مختلف قسم کی اساس ہوتی ہے۔ آج کل ہم جانتے ہیں کہ ڈی این اے اور آراین اے اور خامروں کے درمیان ایک خاص نوعیت کا باہمی تعلق ہوتا ہے جو روئے زمیں کے تمام عضویوں کے مذکورہ مادوں میں لازمی طور پر موجود ہوتا ہے۔ نوائی (DNA-RNA) کا ایک سالمہ پیدا کرتا ہے۔ اس طرح DNA دوبارہ تیار ہوتا ہے RNA جو فائدہ RNA کہلاتا ہے نوات سے نکل کر خلیہ یا مین چلا جاتا ہے۔ اس سے پروٹینس اور خاص طور سے خامرے تیار ہوتے ہیں۔ یہ خامرے خلیہ کی کیمیا پر کنٹرول رکھتے ہیں۔

مذکورہ بالا بیان سے ظاہر ہوتا ہے کہ نوائی ترشوں کی اصطلاح میں ہمیں (Gene) کی تعریف زیر بحث خصوصیت کے لحاظ سے کی جاسکتی ہے مثلاً فعل کے اعتبار سے ایک جین کی تعریف یوں کی جاسکتی ہے کہ وہ ایک حقیقی وجود ہے جس میں مکمل پروٹین پیدا کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔

نوائی ترشوں اور پروٹینس کے باہمی **کرہ ارض پر عضویوں کے گروہ** تعلقات حیاتی اعمال میں بالکل مرکزی اہمیت رکھتے ہیں۔ کرہ ارض کے تمام عضویوں میں یہ عمل یکساں نوعیت

ہوتے ہیں وہ مخزما یہ (Protoplasm) کہلاتا ہے۔ جاندار خلیہ ایک مفصل اور پیچیدہ طرز تعمیر آری کیمیکل (Architecture) کا ایک مجموعہ ہے۔ فرد جیسے اگر اس خلیے کو دیکھا جائے تو معلوم ہوتا ہے کہ اس میں طبعی اصولی سرگرمی پائی جاتی ہے اور اگر ہماری تفصیلی مطالعہ کریں تو معلوم ہوتا ہے کہ سالمات بہت تیزی سے تیار ہوتے ہیں تقریباً ہر سکینڈ میں سو سے زیادہ دوسرے سالمات خامروں کے ذریعہ تیار کیے جاتے ہیں۔ دس منٹ کی مدت میں تھوہلی بیکٹریا کے خلیے کا ایک قابل لحاظ جزو تیار ہو جاتا ہے ایک سادہ سے مادہ خلیے کے اطلاقاتی مرکز کے بارے میں تعیند لگایا گیا ہے کہ وہ 10¹² ٹیکڑوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ ان تمام قوتوں کی موجودگی میں ابتدائی ادوار کے ماہرین حیاتیات حیات کے عمل کی تفصیلات کو سمجھنے سے قاصر رہے۔ حیات کو محض طبیعیات اور کیمیا کے ذریعہ نہیں سمجھا جاسکتا ہے کیونکہ حیات کے ساتھ ایک پراسرار قوت حیات کو سامنے پرچہور ہونا پڑتا ہے۔ سائنس حیات کے افکار کا تجزیہ کر سکتی ہے اور ان کی تاویل اور تفسیر بھی کر سکتی ہے لیکن حیات کی حقیقت ایک ناقابل فہم ہے۔ قدیم زمانے میں معمولی سی سرگرمی مثلاً انڈے سے بچے کے نکل آنے یا پھولوں کے کھلنے کے بارے میں سمجھا جاتا تھا کہ کوئی دیوتا اس کو انجام دیتا ہے۔ فحسی نظام میں سیاروں اور دم دار ستاروں کی حرکات پر اسحاق نیوٹن نے جو تحقیقات کی تھیں اس کی بنا پر یہ تسلیم کیا جانے لگا کہ ان اجرام فلکی کے پس پردہ کوئی اصول کار فرما ہے۔ اس کی تحقیقات کے بعد یہ خیال مستحکم ہو گیا کہ عضویے بھی ایک بہت پیچیدہ نوعیت کی گھڑی کے کل پرندوں کی طرح کام کرتے ہیں۔ مگر اتنا ہی دور کے متعین جب اس گھڑی کے سے عمل کی توضیح نہ کر سکے تو انھوں نے اس کے لیے "قوت حیات" کی اصطلاح وضع کر لی۔ یہ "قوت" میکانیکیاتیات کے اصول کے خلاف ایک انقلابی تصور تھا کیوں کہ اس پر نیکیائیت کے ذریعہ حیات کی توضیح کسی طرح بھی نہ ہو سکتی تھی۔

ایک متبادل خیال یہ ہو سکتا ہے کہ تمام عضویے جو ہروں کے مجموعے کے سوا کچھ نہیں۔ اس تصور نے بڑی حد تک حیاتیاتی نظاموں کے سمجھنے میں مدد دی ہے۔ اس امر کی وضاحت بھی بہت مشکل ہے کیوں کہ جو ہروں کو اس قدر پیچیدہ طریقے سے یکجا نہیں کیا جاسکتا اور یہ کہ انفرادی جو ہروں کے طرز عمل کے پیش نظر ان کے مجموعے جو افکار انجام پاتے ہیں اس کو سمجھنا اور بھی مشکل ہے اور یہ بھی سمجھنا مشکل ہے کہ اس کام میں انفرادی جو ہر کیا حوصلیتا ہے۔ ان امور کے پیش نظر کہا جاسکتا ہے کہ حیاتیات کے لیے مخصوص اصول ہوں گے جو جو ہروں کے محض باہمی عمل اور درمل کے ذریعہ اخذ نہیں کیے جاسکتے اور یہ کہ "حیات" سے بالکل ہی جدا گانہ نوعیت کا امر ہے کہ یہ ناکوئی حقارت کی بات نہیں کہ انسان صرف جو ہروں سے بنا ہوتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ انسان اس مادے سے قریبی تعلق رکھتا ہے جس سے لے جان کا نوات بنی ہوئی ہے۔ کہا یہ ایک مجموعہ نہیں کہ جو ہروں کو ایک نہایت پیچیدہ مجموعے کے طور پر کچھ اس طرح یکجا کیا جاسکتا ہے کہ اس سے انسان کی بناوٹ عمل میں آئی۔ انسان مادے کی لطافت کا ایک "بدیہ" ہے۔ لورن ایڈلے (Loren Eiseley) لکھتا ہے: "اگر مردہ مادے سے گئے پیمانے والے کر کے نفس پرند اور غیر معمولی نوعیت کے انسان پیدا ہو سکتے ہیں تو بہت ہی کمزور قسم کے مادہ پرست

اجسام کی امکانی اقسام کی تعداد 10^{100} ہے۔ یہ ایسی بڑی تعداد ہے کہ اس کا تصور بھی نہیں کیا جاسکتا۔ اس کے علاوہ ابتدائی کیم کے ذرات (ایٹمز) (Electrons) اور پروٹانز (Protons) کی تعداد سادہ طبعی کائنات میں صرف تقریباً 10^{80} ہے چنانچہ انسان ایک معمولی نوعیت کی بیدار ذیاتی ہے۔ ہمارے یوکلوائڈ صرف اس لیے اعمال انجام دیتے ہیں کہ طبعی انتخاب حیات کی تاریخ میں چار ارب سال سے ہوتا آیا ہے۔ اسی انتخاب سے ان اجسام کی کثیر تعداد خارج ہو گئی جو عمل پذیر نہیں ہوتے۔ تاہم ایسے کئی مجموعے ہو سکتے ہیں جن سے ہرگز تاریخ نکل سکتے ہیں۔ مستقبل میں اس کا امکان ہے کہ انسان اس قابل ہو جائے کہ یوکلوائڈ کو کچھ اس طرح استعمال کرے کہ جیسے کہ طور پر اس کے پسندیدہ اور حسب خواہش انسان پیدا ہو سکیں۔

تحوّل کیمیائی گزشتہ
جن سے عضویہ مرکب ہوتے ہیں ان کے پاک ٹوٹ جانے کا امکان رہتا ہے۔ اسی مناسبت سے نقصان کی تلافی کے لیے نوٹے ہوئے سالمات کی جگہ دوسرے سالمات لانے کے لیے میکائٹین ہونی چاہئیں۔ اس کے علاوہ غلبے جاپانی اندرونی سسرگرنی عمل پر بے حد متاثر ہوا کرتے ہیں۔ ان کے لیے نئے سالمات کی مسلسل تیاری ضروری ہے۔ غلبے کے نامیاتی سالمات کی تعمیر اور تخریب کے ان عملوں کو مجموعی حیثیت سے تحول کہا جاتا ہے۔ تخریبی اعمال کے دوران جو توانائی ضائع ہو جاتی ہے۔ اس کی بجائی کے لیے جان دہر عضویوں کو مزید توانائی کی ضرورت پڑتی ہے۔ اس توانائی کو دوسرے طریقوں سے حاصل کیا جاتا ہے۔ بعض عضویہ گزشتہ (Heterotrophic) ہوتے ہیں۔ یہ اپنی توانائی پہلے ہی سے موجود نامیاتی سالمات (یعنی غذا) کو توڑ کر حاصل کرتے ہیں۔ عام طور سے یہ غذا عضویوں کو دوسرے عضویوں سے ملتی ہے۔ انسانوں اور دوسرے کی جانوروں کو کاربن حاصل کرنے کے لیے بنیادیوں کی ضرورت پڑتی ہے۔ اس کی متبادل صورت یہ ہے کہ بعض جانور خود غذائی (Autotrophic) ہیں۔ یہ اپنی ضرورت کی توانائی کسی اور ذریعے سے حاصل کرتے ہیں۔ یہ باتو دھوپ سے توانائی حاصل کرتے ہیں یا غیر نامیاتی مادوں کے منصوبہ کیمیائی تعاملات سے حاصل کرتے ہیں۔ ایک سبز پودا سورج کی روشنی کی مدد سے پانی کو آکسیجن اور ہائیڈروجن میں تقسیم کرتا ہے۔ یہ ہائیڈروجن کاربن ڈائی آکسائیڈ سے مل کر توانائی سے بھرپور ATP جیسے نامیاتی سالمات اور کاربوہائیڈریٹس تیار کرتی ہے اور آکسیجن فضائی چھوڑ دی جاتی ہے۔ اس کے برخلاف گیہاؤں فضائی آکسیجن کو ان نامیاتی مادوں میں شامل کر لیتے ہیں، جن کو وہ کھاتے ہیں۔ اور پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کو خارج کرتے ہیں۔ نامیاتی مادوں سے توانائی حاصل کرنے کے سلسلے میں ان دونوں کو ناکارہ مادوں کے طور پر خارج کر دیا جاتا ہے۔ عمل تنفس میں نامیاتی آکسیجن گلوکوز سے یا دوسری شکروں سے برتے حاصل کرتی ہے۔ آکسیجن کے علاوہ نائٹریٹس (Nitrates) سلفیٹس (Sulphates) کاربونیٹس (Carbonates) نائٹروجن اور میتھنل (Methanol) سے حیاتیاتی برتے حاصل کیے جاتے ہیں۔ شکروں کے علاوہ جن سے برتے حاصل کیے جاتے ہیں، وہ نائٹروجن سلفائیڈوزیٹین (Melhane) امونیا اور پیٹھ نال ہیں۔ یہ حاصل ہونے والے اجزاء

کے ہیں ان عملوں کی پیچیدگی ہر عضو سے ان کے وقوع میں آنے سے اور عمل تولید سے ظاہر ہوتا ہے کہ پروٹین اور نواتی ترشوں کے خود باہمی تعامل بھی ایک طویل ارتقائی تاریخ کی پیداوار ہیں حیات کی ابتدا کے بارے میں ایک بنیادی مسئلہ یہ سوال ہے کہ کس طرح جینیاتی ضابطہ کی ابتدا ہوئی اور اس کا ابتدائی ارتقا کس طرح ہوا۔

کہہ ارض کے عضویوں میں سالمات کے دوسرے کی گروہ ہیں مثلاً ان سالمات کا صرف ایک گروہ ہے جو حیاتیاتی عملوں کے لیے توانائی کو غلبے کو، اس کی ضرورت پڑنے تک جمع رکھتے ہیں مگر یہ سالمات سب یوکلوائڈ (Nucleotide) فاسفیٹس (Phosphates) ہیں۔ اس کی ایک ما مثال آڈی لو سائٹس ٹرائی فاسفیٹس (Adenosine Triphosphates) ہیں بعض سالمات ایسے بھی ہیں جو تحول کے اعتبار سے اہمیت رکھتے ہیں۔ مثلاً وہ سالمات جو، غلاؤں آڈی نائین ڈائی یوکلوائڈ (Flavin Adenine Dinucleotide) کہلاتے ہیں۔ بہت کم (Co-Enzyme) میں وہ ذیلی اکائیاں شامل ہیں، جو یوکلوائڈ فاسفیٹس کے مشابہ ہوتی ہیں۔ پور فیروکس (Porphyrins) ان سالمات کے ایک گروہ کی نمائندگی کرتے ہیں پور فیروکس یوکلوائڈ کی کیمیائی اساس ہیں۔ یوکلوائڈ جانوروں کے خون کی ردیں آکسیجن کے سالمات کا حامل ہوتا ہے۔ پور فیروکس کلوروفل (Chlorophyll) کی بھی اساس ہیں۔ آخر الذکر سے پودوں میں شعاعی ترکیب عمل میں آتی ہے۔ پور فیروکس رنگوں کی بھی اساس ہے جو جانوروں میں دیکھے جاتے ہیں مثلاً اور مختلف صفات رکھنے والے حیاتی سالمات روئے زمین پر ہر جگہ مثل خصوصیات کا اظہار کرتے ہیں۔ درحقیقت امکانی اربوں نامیاتی مرکبات میں سے صرف پندرہ سو ہی جاندار اجسام میں مستعمل ہیں۔ اور یہ پندرہ سو مرکبات بھی صرف پچاس سادہ سالمات بنانے والے مجموعوں سے تیار کیے جاتے ہیں چنانچہ ابتدائی فیشرٹھ عضویوں یعنی انسان کے منوی حزمین اور پیٹھ کے ہبے اور دوسرے پروٹوزونس کے سولے سیالی ماحول میں حرکت کرنے کے لیے ان ساختوں کو بیکس طور پر استعمال کرتے ہیں۔ ہڈیوں اور سولہوں کی اگر عرضی تراش لی جائیں تو ظاہر ہوتا ہے کہ ان کی ساخت میں بیرونی سطحی ریشوں کی تعداد اظہارہ اور اندرونی ریشوں کی تعداد صرف دو ہوتی ہے۔ اس اہم حقیقت سے متاثر ہوتا ہے کہ نو اور ایک کتنے مناسب کو حیاتی تعمیریں بار بار استعمال کیا گیا ہے۔ ایک اور نو کی نسبت سے دینے جو ملتے ہیں ان کی افادیت کا علم نہیں لیکن ان گروہوں سے ظاہر ہوتا ہے کہ جنما ساسی کیمیائی اور فعال طریقے بار بار استعمال کیے جاتے رہے ہیں۔ اس سے بھی ظاہر ہوتا ہے کہ کہہ ارض کے سادہ عضویہ ایک دوسرے سے بہت قریبی تعلق رکھتے ہیں۔ اکثر ماہرین حیاتیات یہ باور کرتے ہیں کہ عضویوں کے گروہ اس حقیقت کا اظہار کرتے ہیں کہ کہہ ارض کے تمام عضویہ صرف ایک مشترک ہرے سے حاصل ہوئے ہیں۔ یوکلوائڈ کو ایک جاکرنے کے کی ایک امکانی طریقے ہیں۔ ایچ۔ بی۔ ملر (H.J. Muller) کے تجزیے کے لحاظ سے ایک انسانی نوئی جسم میں اساس کے جوڑوں کی تعداد تقریباً 10^8 ہوتی ہے۔ ہر اساس کے جوڑے کی جگہ امکانی چار اساسوں میں سے کسی ایک سے پُر کی جاتی ہے۔ اسی طرح انسانی نوئی

سے پیدا ہوتے ہیں۔ آخر الذکر ترشہ بھی ہوائی عدم موجودگی میں گلوکوز کی تحلیل سے حاصل ہوتا ہے۔ بیکٹریا کی کیفیت کے اس تعامل میں سالماتی آکسیجن حصہ لیتی ہے غلیہ مایہ کے مشمولات میں مائی ٹوکانڈریا (Mitochondria) ہوتے ہیں۔ مائی ٹوکانڈریا کی ساخت بھی بہت عجیبہ ہوتی ہے۔ ان کے بعض حصوں میں خامرے ہوتے ہیں۔ جس سالمہ کا تحول ہوتا ہے وہ ایک خامرے سے دوسرے خامرے کو منتقل کیا جاتا ہے۔ بنزائیٹوں میں بھی اسی طرح شاعی ترکیب عمل میں آتی ہے۔ بنزائیٹوں میں گلوکوز نقل اور دوسٹر لون ہوتے ہیں جو روشنی کو جذب کرتے ہیں۔ بنزائیٹوں مائی ٹوکانڈریا اور دوسٹر غلیہ مائی مشمولات میں جو سولیا یہ دے کی اساس پر ہوتے ہیں ان تمام میں ڈی این اے ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ نوات کی بہ نسبت اس ڈی این اے میں اساسوں کا پھیلاؤ مختلف نوعیت کا ہوتا ہے۔ یہ خیال ظاہر کیا گیا ہے کہ غلیہ مائے کے مشمولات کسی زمانے کے آزاد زندگی بسر کرنے والے عضویوں کی باقیات ہیں جو موزوں حالات ملنے پر دوسرے عضویوں کے اندر ولی حصوں میں جا گزیں ہو گئے۔

نواقی ترشے کے بارے میں ہم جانتے ہیں کہ وہ ایک غلیہ سے دوسٹر کو جاتا ہے اور ان کی تعداد میں اضافہ کرتا ہے۔ نئے غلیوں میں یہ اپنا فعل بڑی خوبی سے انجام دیتا ہے۔ وائرس درحقیقت زیادہ تر نواقی ترشوں کے زایدہ ہیں۔ ان پر برقیوں کا غلات ہوتا ہے۔ جس اس کا بھی علم ہے نسی مادے کے اجزا ایک ہی نوع کے ایک غلیہ سے دوسرے غلیہ کو منتقل ہو سکتے ہیں۔ اس منتقلی سے نسی اور متعلق ارش کی تبدیلیاں آسکتی ہیں۔ وائرس کے نواقی ترشے کا ایک حصہ میزبان غلیہ کے نواقی ڈی این اے سے جڑا ہوا رہ سکتا ہے۔ اس کا بہت امکان ہے کہ وائرس ایک ایسے غلیہ کی انحطاط یافتہ شکل ہو جو کسی زمانے میں آزاد زندگی بسر کرتا تھا اور جس میں تحولی افعال انجام دینے کی بڑی صلاحیت تھی۔ اب یہ وائرس کسی مخصوص میزبان میں زندگی بسر کرنے کے لیے تخصیص یافتہ ہو گیا ہے۔ ایک وائرس کو اپنے میزبان غلیہ کی نسی خصوصیات کی پینس منتقلی کی ضرورت لازماً ہوتی ہے۔ کئی وائرس بڑی خوبی سے اس کو انجام دیتے ہیں۔ جراثیم تیار کرنے کے لیے ایک کارخانے سے دوسٹر میں منتقل کرتے ہیں تاکہ وائرس تیار ہوں بعض صورتوں میں دس منٹ جیسی قلیل مدت میں کسی ایک وائرس سے منتقل شدہ بیکٹیریم (Bacterium) ایک سوئے وائرس پیدا کرتا ہے۔ یہ میزبان بیکٹیریم سے ملاحدہ ہو جاتے اور اس کو تیار کر دیتے ہیں۔ غلیہ مایہ کے مفید مشمولات اور متعدد عوامل کے درمیان فرق زیادہ واضح نہیں ہوتا۔

یوکیریوٹس (Ucaryotes) بدست میں یوکیریوٹس اور

اور پروکیریوٹس (Procarvates) بدست میں یوکیریوٹس کے غلیوں میں فرق کرنا مشکل نہیں کئی معروف یک خلوی عضویہ مثلاً پلاسٹیم اور ایسا تمام اعلیٰ خلویوں کے غلیہ یوکیریوٹس قسم کے ہوتے ہیں۔ اس قسم کے غلیوں میں خیطیت واقع

خارج کرنے والے اجزاء میں تبدیل ہوتے ہیں۔ ان میں کسی وقت بھی ان کے ایک دوسرے میں تبدیل ہونے کے لیے حیاتیاتی ادوار ضروری ہیں۔ اس کا امکان ہے کہ ارضیاتی نقطہ نظر سے مختصر مدت کے لیے مادوں کی محدود رسد پر عضویہ اپنی زندگی بسر کریں، مگر عضویوں کے بہت طویل عرصے تک زندہ رہنے کے لیے مادہ کا ایک حرکتیاتی دور ضروری ہو جاتا ہے۔ اس میں کم از کم دو مختلف قسم کے عضویہ حصہ لیتے ہیں۔ اگر دوسرے سیارے پر حیات ہو تو وہاں بھی ایک مثال دوریت کا ہونا لازمی ہے۔ چنانچہ زمین کے باہر زندگی کے وجود کے امکانات کے سلسلے میں ایسے ہی سالماتی تبدیلیوں کی تلاش جاری ہے۔ کرہ ارض پر اس قسم کے تمام کام کا مدحیاتیاتی برقیوں کی تبدیلی کے تعلقات سے ATP کے ایک سالمہ یا کئی سلے پیدا ہوں گے اس سالے کے تین فاسفٹس میں سے دو توانائی سے بھر پور بندوں سے جکڑے رہتے ہیں۔ یہ توانائی عرصے تک قیام پذیر ہوتے ہیں مگر غلیہ اپنی ضرورت پر توانائی حاصل کرنے کے لیے اس کو ٹوٹ سکتا ہے۔ ATP اور اس کے بالکل مشابہ سالمات ایک اساسی پانچ کاربن اور تین فاسفٹس زمین پر جاندار نظام کے لیے عام نوعیت اور غیر معمولی دونوں نوعیت کی توانائی کے نظام ہیں۔

تحول کا عمل ایک ہی مرحلے میں واقع نہیں ہوتا۔ جاندار غلیہ میں معمولی مشرکلاً گلوکوز کی بیکٹریہ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی حاصل نہیں ہوتا جس طرح گلوکوز کو ہوا میں جلانے سے یہ اجزا حاصل ہوتے ہیں۔ بیکٹریہ عمل سے بہت جلد توانائی خارج ہو جاتی ہے اور وہ ایک چھوٹے سے عرصے میں مریخ ہوتی ہے تاکہ غلیہ کا اس قسم کا عمل محفوظ طریقے پر انجام پائے۔ تقریباً تمام عضویوں میں تحولی گلوکوز یعنی شکر پیلے ہوائی عدم موجودگی میں تدریج گیارہ مدارج میں ٹوٹ جاتی ہے بعض عضویہ سالماتی آکسیجن کو استعمال نہیں کرتے۔ ان عضویوں میں غیر ہوائی مدارج کا سلسلہ اس وقت تک جاری رہتا ہے جب تک گلوکوز کے ٹوٹنے سے جو حاصلات پیدا ہوتے ہیں وہ سالماتی آکسیجن سے مل نہ جائیں۔ ہوائی موجودگی میں گلوکوز کی اس قسم کی بیکٹریہ کے لیے اسے ساتھ طریقہ کی ضرورت پڑتی ہے جو خامروں کے غلیوں کی موجودگی میں واقع ہوتے ہیں۔

مندرجہ بالا طریقے سے جو توانائی اسے ملی۔ پی۔ کو فراہم ہوتی ہے اس کو غلیہ مختلف طریقوں سے استعمال کرتا ہے مثلاً نقل و حرکت کے لیے جب ایک ایوبا (Amoeba) اپنے کاذب پر پھیلتا ہے یا آدنی چلتا ہے تو سالمات اپنے توانائی سے بھر پور فاسفٹ گرفت کے لیے اس توانائی کو استعمال کرتے ہیں۔ اس کے علاوہ اسے بی بی سالمات ان سالمات کی تیاری کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں جن کی عضویہ کو ضرورت ہوتی ہے مگر جو قابل حصول نہیں ہوتے اس قسم کے سالمات میں امینو ترشے (Amino-Acid) بالخصوص پانچ کاربنی شکر نواقی ترشے کی اساسیں وغیرہ وغیرہ شامل ہوتی ہیں۔ ان میں سے ہر ایک تابانی عمل کو تابوس رکھنے کے لیے خامرے کا واسطہ ضروری ہوتا ہے اس کی ابتدا بعض سادہ یا مرکب تکوینی حصوں سے ہوتی ہے۔ جو کہ عضویہ کو میسر رہتے ہیں مثلاً امینو ترشے پانی روک کر ترشے

میٹازوا (Metazoa) ایک خلوی اور کثیر خلوی عضویوں (ہیڈولڈ) اور میٹازوا کے درمیان بہت واضح فرق نہیں ہے۔ سلائیٹیم پھیپھوندی (Slime-Mould)

جینیات اور صفت

اس کی ایک دل چسپ مثال ہے اس کی سوانح حیات کے دوران واقعات کا ایک غیر معمولی سلسلہ دیکھا جاتا ہے۔ دور حیات کی ابتدا واحد خلیے سے ہوتی ہے جو کسی قدر ایسا کے مشابہ ہوتا ہے منفرد خلیے ایک دوسرے کے قریب جمع ہوتے جاتے یا ایک دوسرے سے مل کر ایک نوہ بنتے ہیں۔ اس میں کئی مرکزے ہوتے ہیں اور یہ پلاسموڈیم کہلاتا ہے۔ پلاسموڈیم سے سلاگ (Slug) جیسے ایک نوہ کی بناوٹ عمل میں آتی ہے جو بلاشبہ ایک کثیر خلوی عضویہ ہے سلاگ نمو پا کر ایک ڈنڈی دار میں مینا بدلتا دان بناتا ہے۔ یہ بھی کثیر خلوی ہے۔ بذریعہ دان بذریعہ پیدا کرتا ہے جن کی خلوی دیوار میں سیلولوز (Cellulose) ہوتا ہے جس طرح پودوں کی صورت میں ہو کر جاتا ہے پھر بذریعہ اپنی چھوٹے چھوٹے خلیوں کے طور پر پکچے ہیں۔ ان خلیوں کے ساتھ سوئے ہوئے ہیں سوئے بالآخر غائب ہو جاتے ہیں اور دور حیات مکمل ہو جاتا ہے۔ اس طرح ایک ایسا جیسا جانور وجود میں آتا ہے۔

پلاسموڈیم کی تیار کیے لیے منفرد خلیوں کا ایک دوسرے کے قریب جمع ہونا درحقیقت ان واقعات کی ایک مثال ہو سکتی ہے جن سے کرہ ارض کے ابتدائی دور میں ایک کثیر خلوی جاندار وجود میں آیا اس قسم کے دور حیات جو بظاہر بڑی حد تک عمومی ہیں انسان اور کئی عضویوں میں ملتے ہیں۔ ان صورتوں میں ایک ایک خلوی آزاد تیرنے والا تخم جیوان (تخم) کا درجہ اور دور زندگی کا ایک حصہ ہوتا ہے۔

سلائیٹیم پھیپھوندی یا انسان یا کسی اور کثیر خلوی عضویہ کا دور زندگی ایک ایسا سلسلہ پیش کرتا ہے جو ایک بنیادی نوعیت رکھتا اور تمام بڑی حد تک مل نہ ہو سکا ہے۔ یہ عضویہ ایک منفرد خلیے سے نمونہ پاتے ہیں۔ اس خلیے میں جنینی مادہ کا صرف ایک تکلیلی حصہ ہوتا ہے۔ ان خلیوں کی تقسیم عمل میں آتی اور ان سے ایسے خلیے تیار ہوتے ہیں جو ایک دوسرے کے میں مشابہ ہوتے ہیں۔ انسان کی ابتدائی جینیات ۲-۴-۸-۱۶-۱۰۰

خلوی درجوں سے گزرتی ہے جب جنینی مادہ ہر خلیے میں یکساں قسم کا ہوتا ہے تو کس طرح خلیے تخصیص پا جاتے اور ان سے بال خلیے دانت، جگر خلیے، دمو خلیے اور غلٹی خلیے تیار ہوتے ہیں۔ کس طرح ایک خلیہ "جاتا" ہے کہ اس کو کس مخصوص قسم کا خلیہ بنائے اس لیے تمام خلیوں میں یکساں نوعیت کا نوائی ترشہ ہوتا ہے۔ اس کا امکان ہے کہ شاید جامیٹی اس کا جواب دے کے ۱۶ یا ۳۲ خلوی درجے کے بعد جنین کے اندرونی خلیوں اور بیرونی خلیوں میں واضح فرق ہو جاتا ہے جنین کا بیرونی حصہ پوری طرح دوسری قسم کے خلیوں سے گھرا ہوا نہیں ہوتا جنین نمو کے دوران سب سے ابتدائی ایک درجہ یہ ہے کہ اندرونی خلیوں درون (ادم) اور بیرونی خلیوں (ادم) کے انفعال میں فرق

ہوتی ہے جو تقسیم کے دوران ڈی این اے کے دو حصوں میں بٹ جاتے ہیں ہوتی ہے۔ اس کا یقین کر لیا جاتا ہے کہ دستر خلیوں میں ڈی این اے ٹھیک ٹھیک اور مساوی طور پر بچ گیا ہے یوکیروٹ قسم کے خلیوں کے نوات میں مرکزہ مادہ ہوتا ہے ان میں ایک جلی ہوتی ہے جو مرکزے کو خلیہ مایہ سے علاحدہ کرتی ہے۔ ان کے خلیہ مایہ میں مسائی نوک اندریا عام طور سے موجود ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ ایک پیچیدہ نوعیت کی ساخت بھی ہوتی ہے جس کو درون مائی ٹیکہ کہا جاتا ہے۔ اس کے متعلق یاد رکھا جاتا ہے کہ خلیہ مایہ کے ان کئی خامروں کو روکے رکھتا ہے جو مائی نوک اندریا اور سبزیائیوں میں نہیں ہوتے۔ پروکیروٹ قسم کے خلیوں کی بہترین مثالیں کیکیٹریا اور سیلی اور سبز الگی (Algae) ہیں۔ ان خلیوں کی نوائی تقسیم بے خطی ہوتی ہے۔ ان میں نہ تو نوات مایہ ہوتا ہے اور نہ نوائی جلی۔ اس کے خلاف یوکیروٹ قسم کے خلیوں میں نوائی اجسام کی تعداد ایک سے زیادہ ہوتی ہے البتہ پروکیروٹ قسم کے خلیوں میں صرف ایک نوائی جسم ہوتا ہے۔ ان میں مائی نوک اندریا سبزی مایہ اور درون مائی ٹیکہ کہہ کر بھی نہیں ہوتے۔ اس تفصیل سے ظاہر یہ ہوتا ہے کہ پروکیروٹ قسم کے خلیے کئی امور کے اعتبار سے یوکیروٹ قسم کے خلیوں کی نسبت زیادہ ابتدائی نوعیت کے ہیں۔ ایک بنیادی سوال جو اب تک حل نہ ہو سکا اور جو ارتقائی نوعیت رکھتا ہے یہ ہے کہ کس طرح پروکیروٹس ارتقا پا کر یوکیروٹس میں تبدیل ہو گئے ہیں۔

ایک بہت دلچسپ سوال جو حیاتیات کے لحاظ سے بہت اہمیت رکھتا ہے یہ ہے کہ موجودہ دور میں سب سے چھوٹے سادہ ترین اور آزاد گذر بسر کرنے والے عضویہ کون سے ہیں۔ سب سے چھوٹے آزاد زندگی بسر کرنے والے خلیے جن کا ہیں آج کل علم بے پلیٹورو نیومونیا (Pneumonia) جیسے عضویہ ہیں۔

مائلہ پروٹوزوا کے ایک فرد کے کا وزن 5×10^{-14} (۵ x ۱۰^{-۱۴}) گرام ہوتا ہے۔ اس کے خلافت ایک Pplo کا وزن 5×10^{-13} (۵ x ۱۰^{-۱۳}) گرام ہے اور اس کا قطر $\frac{1}{100}$ (۱/۱۰۰) مائیکرو میٹر ہے ان عضویوں کو اکثر ان خوردبین کے ذریعہ دیکھا جاسکتا ہے اس قسم کے عضویہ کی بالیدگی بہت آہستہ آہستہ ہوتی ہے۔ لیکن یہ کہ ان سے بھی چھوٹے عضویہ کی بالیدگی اور بھی آہستہ آہستہ ہوتی ہو لیکن ان کی موجودگی کا پتہ لگانا انتہائی مشکل ہے۔

PpLO کی جسامت والے عضویوں میں بھی تقریباً ایک سو خامروں کی گنجائش ہوتی ہے۔ اگر کوئی ایسا ماحول ہو جس میں تکوین کے تمام مادے موجود ہوں اور آزاد AP توانائی کے مرکزہ فراہم ہوں تو PpLO سے بھی جیوٹامخال عضویہ کا وجود ہو سکتا ہے۔ درحقیقت خلیہ کا اندرونی حصہ اس قسم کا ماحول فراہم کر سکتا ہے اور یہی وجہ ہے کہ متعدد عوامل مثلاً وائرس PpLO سے بھی جیوٹامال ہو سکتا ہے۔ مگر یہ ذہن نشین رہنا چاہیے کہ اس قسم کے عوامل آزاد زندگی بسر کرنے والے عضویہ نہیں ہوتے۔

دور کے دو سکر ہوا میں اونٹونا (Tuna) میں انحراف کر چھاپا ہے۔
 ہیں ڈالفن (Dolphins) جو پستانے میں ان کا جسم بھی کچھ اس طرح کا ہوتا ہے۔ متقارب ارتقاء کی اس صورت حال کی وجہ حقیقت کے
 کا کر کیا (Hydro-Dynamics) کے اصول کے تحت، بڑی بڑی جہاز کے
 کے جانور سمند میں تیز رفتار سے حرکت کر سکتے ہیں۔ اسی طرح کہ بعض
 پر جانوروں میں آنکھیں کئی بار وجود میں آئی ہیں۔ اکثر صورتوں میں جانور
 طبیعیات یا کیمیا کسی شخص ماحولیاتی مسئلہ کے لیے ایک محلول حل پیش
 کرنے کی کوشش کرتے ہیں تو ایسی صورت میں زیادہ صحیح حل طبی انتخاب
 میں کر سکتا ہے مگر صورت میں ایسا ہوا ضروری نہیں ہے بعض کو نقصان
 بلاشبہ انادیت سے متعلق ہوتے ہیں مثلاً لدلی ماحول میں چلنے کے نشان
 روئے زمین پر بھی طبی انتخاب کے ذریعہ وجود میں نہیں آتے۔

طبی انتخاب کے ذریعے مخلوقوں نے نہایت وسیع ماحولیاتی نشیب
 و فراز کے لیے خود کو توانا بنایا ہے۔ اسی اصول پر مختلف اقسام کے
 عضویہ وجود میں آئے ہیں سیوڈی ٹیلم (Cyoniadiom) نالی انگ
 کی گرم سلفیورک ترشے کے مرکب محلول ہیں بالیدلگ ہو سکتی
 ہے۔ دو سکر بیکٹیریا (Alga) اور فنجی (Fungi) انتہائی ترش (Ph)
 یا انتہائی قلوئی (Ph) ماحول میں زندہ رہ سکتے ہیں۔ پروکیروٹیونی
 (Pro Caryotic) بیکٹیریا نیو اسٹون پارک (Yellow Stone Park)

کے گرمیوں میں ملتے ہیں جہاں پیش ۹۰ درجے سینٹی گریڈ سے زیادہ
 ہوتی ہے۔ پیش کو تھوٹے پانی کی پیش کے برابر ہوتی ہے۔ سلفیٹ گھٹانے
 والے سیکٹریکے متعلق بیان کیا گیا ہے کہ ۱۰۳ درجے سینٹی گریڈ پر
 ان کی بالیدلگ اور تولید ہوا کرتی ہے۔ یہاں دباؤ بہت زیادہ ہوتا ہے
 کئی عضویہ نامیاتی یا غیر نامیاتی مائع ایجادا دے۔ اپنے اندرونی سیال
 کے نقطہ انجماد کو پست کرنے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ چنانچہ بعض بہت
 شش ڈائی میتھیل سلف آکسائیڈ (Dimethyl Sulphoxide)

کو مائع ایجاد کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔ بعض عضویہ کساری
 پانی کے گرمیوں میں رہتے ہیں۔ ان کے پانی میں حل شدہ نغین نقطہ
 انجماد کو پست کر دیتے ہیں۔ خلا قطب جنوبی پر ڈان جوین لونڈ
 (Donjuan Pond) میں پانی کے ہر دو سالمات کے لیے میٹھیم
 کلورائیڈ کا صرف ایک سالمہ ہوتا ہے چنانچہ یہ پانی ۲۵- درجے سینٹی
 گریڈ پر بھی بند نہیں ہوتا۔ اس پانی میں ممکن ہے کہ ایسا معمولی سا خورد
 بینی جسامت کا ناتیہ ہوگا جو ۷۵ درجے سینٹی گریڈ تک محلول مائع انجام دے
 سکتا ہو۔ پانی کے نقطہ انجماد پر حیاتیاتی اعمال موقوف نہیں ہو جاتے۔
 درحقیقت بعض خامرے ایسے ہیں جو پانی کی نسبت برف میں زیادہ
 کار کر دہ ہوتے ہیں۔ کئی یک خلوی عضویہ ایسے ہیں جو پست پیش میں
 غیر معین مدت تک جمود کی حالت میں ٹرے رہتے ہیں اور جب یہ انجماد
 اصلی حالت پر عود کر آتے ہیں تو ان کی سرگرمی عمل میں کوئی فرق نہیں
 آتا۔ بعض آفرو پوڈوز (Arthropods) ایسے ہیں جن کے جسم سے پانی
 کو پوری طرح علاحدہ کر لیا جاسکتا ہے لیکن ان پر پانی ڈال دیا جاتا ہے
 تو نہ صرف زندہ ہو جاتے ہیں بلکہ اپنی سابقہ سرگرمی عمل کو جاری کر دیتے

ہوتا ہے۔ ایک دو سکر کے قریب جو غلیے ہوتے ہیں ان میں طبیعی اور
 کیمیائی باہمی تعاملات ہوتے ہیں۔ غالباً کسی بھی غلیے میں یہ صلاحیت
 ہوتی ہے کہ وہ ایک مخصوص قسم کا غلیہ بن جائے مگر غلیے ان کے
 بیرونی خلوی ماحول کے پتے میں مختلف طریقوں سے نمونائے پر عبور
 ہو جاتے ہیں۔ بعض وقت جینی بن ترقی یا بنان کی بناوٹ عمل میں آتی
 ہے۔ ان میں بال غلیے یا دانت غیر موزوں جگہ پر پوری طرح نمونائے
 ہیں۔ اسی طرح مصنوعی طریقوں سے مینڈک کے جوارح پر آنکھیں پیدا
 کی جاسکیں۔

کہہ ارض پر موجودہ دور میں حیات کے گونا گوں حسن مظاہر جو
 دیکھے جاتے ہیں وہ محض صنف کی وجہ سے ہیں۔ ایک ایسا خلیہ جو بالکلیہ
 غیر صنفی ہو جینی اعتبار سے اپنے پرکے کے معین مطابق ہو سکتا ہے۔ البتہ کسی
 بھی ناگہانی تبدل سے ان دونوں میں فرق آجاتا ہے۔ کسی بڑے نئے
 توافق کا نمونہ یا اسی وقت ممکن ہے جب کہ کئی ناموزوں ناگہانی تبدلات
 بڑی تعداد میں واقع ہوئے ہوں۔ اس معنی کو صنف کے ذریعے بڑے
 اچھے طریقے پر حل کیا جاسکتا ہے۔ والدین کا جینی مادہ دوبارہ جمع ہو جاتا
 ہے تاکہ جنین کا پوری طرح ایک نیا اجتماع عمل میں آ سکے اس طریقے
 سے ناگہانی تبدل جو آبادی کے کسی بھی فرد میں واقع ہو وہ جلد ہی دو سکر
 اراکین کو تقسیم کر دیا جاتا ہے اور جوناگہانی تبدلات مختلف عضویوں میں
 واقع ہوتے ہیں وہ جمع کیے جاسکتے ہیں چنانچہ اس کا قوی امکان ہے کہ ایک
 مفید تبدلات کا سلسلہ اسی طرح وجود میں لایا جاسکے۔ جاتی یا صنفی
 پیدا نشن کے فوائد میں قدر زیادہ ہیں کہ وہ جاندار بھی جن میں عموماً
 غیر صنفی تولید ہوتی ہے کبھی کبھی صنفی تولید انجام دیتے ہیں جینی مادہ
 کے مختلف تبدلات کی ترتیب کے لیے دو صنفی کا پی ہیں پھر بھی بعض
 جانوروں میں مزید صنفوں کا اضافہ ہوا ہے مثلاً پیراٹیم میں پانچ سے دس
 صنفیں پائی جاتی ہیں۔

عضویوں کی اقسام اور ان کے ماحول
 سمند میں پستانوں میں پیش اور طوبت لیکن انتہا ہے۔ ان سب کے علاوہ
 ایسے چھوٹے چھوٹے ماحول بھی ہیں جہاں بغیر کسی والی سمندر کی ت کی
 ریت ہے۔ امونیا سے پھلور زینیں ہیں۔ معدنی طبقات ہیں جن میں اونچے
 درجے کی تاب کاری ہوتی ہے اور اسی طرح کسی عضویہ کے ماحول میں
 اس کے اعتراضات کے دو سکر عضویہ بھی شامل رہتے ہیں۔ ان ماحولات
 میں سے ہر ایک میں اسی مناسبت سے ماحولیاتی نشیب و فراز ہوتے ہیں
 اور ماحولیاتی نشیب و فراز کی اقسام جو روئے زمین پر ملتی ہیں وہ غیر
 معمولی ہیں۔ پستانائی بیٹریوں کے بالکل مٹاں یکسی بھیڑے ہیں۔ جو
 آسٹریلیا میں ملتے ہیں۔ طبی روپ میں اور شکار خوری کے طریقوں میں یہ
 دونوں غیر معمولی مشابہت رکھتے ہیں اور ایک مثال بالکل سیدھے
 خط مستقیم والے جسم رکھنے والے جانوروں کی ہے جو سمند میں بہت
 تیز حرکت کرتے ہیں اس قسم کا جسم آزاد طور پر تیز حرکت وجود میں آیا ہے۔
 یعنی اسٹی ناپ ٹیری جنس (Steno pterygians) میں میوزولی

ہیں۔ کمرہ ارض کے معروف عضویوں کی ایک بڑی اکثریت ان کے ماحول کی پیش کے لیے حساس ہوتی ہے گرم خون والے جانور اندرونی مٹو پر اپنے جسم کی اندرونی پیش کو منضبط کرتے ہیں۔ اگر انسان جس کے جسم کی پیش کو ۳۰ درجہ سینٹی گریڈ تک کم یا بھٹکا کر دیا جائے یا ۳۰ درجہ تک بڑھا دیا جائے تو وہ جلد ہی مر جاتا ہے۔ عضویہ جو سرد آب و ہوا کے مقامات میں رہتے ہیں ان کے جسم پر چربی یا بال کی تہ ہوتی ہے جو ماحول پر پوش کا کام دیتی ہے۔ بعض عضویہ موسمی پیش کی تبدیلیوں سے توافق پیدا کرنے کے لیے اندوں یا بذروں میں خوابیدہ زندگی بسر کرتے ہیں تاکہ پست پیش میں بھی وہ زندہ رہ سکیں۔ بہر حال تمام صورتوں میں خوابیدگی کے ساتھ پائیدگی لازمی ہوتی ہے۔ عضویوں کا جسم جوں کی بڑی حد تک پانی پر مشتمل ہوتا ہے اس لیے پانی کا حصول ان کے لیے ایک محدود بند عامل کی حیثیت رکھتا ہے اس مقصد کے لیے بھی کئی قسم کے توافقات اختیار کیے جاتے ہیں مثلاً بعض خوردبینی جسامت کے عضویہ اس پانی پر زندہ رہ سکتے ہیں جس میں نمک کے صورت ایک قلم کو حل کیا گیا ہے اور بعض عضویہ مثلاً ٹھکروچو یا اور گمن (Beetle) پانی کو سرمایہ حالت میں مطلقاً حاصل نہیں کرتے وہ پوری طرح بخوبی پانی پر ہی انحصار کرتے ہیں یعنی وہ صرف اسی پانی پر زندگی گزارتے ہیں جو ان کی غذا کے تحول کے دوران انہیں ملتا ہے۔ پودوں کی بعض قسمیں مثلاً اسپین میں پانی جانے والی کافی (Moss) ایسے ماحول میں پھلتی پھرتی ہے۔ جہاں وہ زمینی پانی سے تماس میں نہیں آتی یعنی یہ کافی ٹیلی فون کے تاروں پر لگتی ہے۔ اس کی ضرورت کا پانی بظاہر اس کو درست ہوا سے حاصل کرنا پڑتا ہے ریگستان میں یا دوسرے نہایت خشک ماحول میں جو پودے ہوتے ہیں ان میں تو توافق پایا جاتا ہے کہ ان کی جڑیں بہت زیادہ گہرائی تک پہنچتی ہیں اور وہاں سے پانی حاصل کرتی ہیں۔

فضائے قائم (Stratosphere) سے لے کر سمندر کی تک عضویہ ملتے ہیں غباروں کے ذریعے میکٹیریا اور پھوہندی کے ہدروں کی موجودگی کا پتہ فضائے قائم کی اساس پر دریافت کیا گیا ہے۔ پرندوں کو ۲۷ ہزار فٹ کی بلندی پر بھی دیکھا گیا ہے۔ کوندے والی سگڑیاں ماؤنٹ ایورسٹ پر ۲۷ ہزار فٹ کی بلندی تک بھی ملی ہیں۔ اس کے خلاف خوردبینی جسامت کے عضویہ مچلیاں اور میٹازوا کے دوسرے اراکین سمندر کی ایسی گہرائیوں سے حاصل کیے گئے ہیں جہاں کا دباؤ سطح سمندر پر جو دباؤ ہوتا ہے اس سے سیکڑوں درجہ زیادہ ہوتا ہے اس قدر گہرے حصوں تک روشنی نہیں پہنچ سکتی یہاں ملنے والے عضویہ ضواغلی کے لیے توافقی رکھتے ہیں۔ اس قسم کے بعض عضویوں کی جسامت بہت بڑی ہوتی ہے۔ ان کی غذا وہ ذرات ہیں جو سمندر کی سطح سے نیچے کی طرف گرتے رہتے ہیں۔

کمرہ ارض کے اشعاعی ماحول کے لیے توافقی کی ایک حد ہوتی ہے بعض خوردبینی عضویہ سورج کی خفیف سی ماورائے بنفشی روشنی

میں بھی فوراً ہی مر جاتے ہیں۔ اس کے خلاف سیوڈوموناس ریڈیو لکس (Pseudomonas Radio-Durans) نامی جرثومہ ترلے کے تالابوں کے ری ایکٹرز (Reactors) کے گندے پانی خارج کیے جانے والی موہیوں میں بھی زندہ رہتا ہے۔ عضویہ اپنے جسم پر ایک تہیاد کر کے اشعاع سے بچ کر آتے ہیں مثلاً بعض امی اور ریگستان کے بعض پودے زمین یا پتھر کی اس سطحی بہت کے نیچے زندگی بسر کرتے ہیں۔ جس میں سے تیز روشنی گزر سکتی ہے۔ اس کے علاوہ عضویہ مضرت رساں اشعاع کے اثرات کو زائل کرنے کے لیے بہت تیزی سے رد عمل کرتے ہیں۔ بعض عضویہ یہ کام اندھیرے میں انجام دیتے ہیں اور بعض کو روشنی کی ضرورت پڑتی ہے۔ عام طور سے دونوں کو برتا دینے والی اشعاع کی مقدار ایک انتہائی حد تک ہوتی ہے جس کو ایک عضویہ برداشت کر سکتا اور مرنے نہیں پاتا یہ مقدار دس لاکھ روٹ جن ہے۔ ایک انسان کے لیے دُش کو برتاتے والی اشعاع مثلاً ایکٹرانس (Electrons) کا ششاموں (Gamma Rays) ایکس۔ رے کی ملک مقدار چند روٹ جن (Roentgen) ہے جبکہ اشعاع آدنی کے جسم کی سطح پر مساویانہ نیچے اس اشعاع کی بہت معمولی مقدار سے کئی ایک بیماریاں پیدا ہوتی ہیں۔ کمرہ ارض پر مختلف عضویوں کی جسامت بہت مختلف ہوتی ہے چنانچہ سب سے چھوٹے آناڈ زندگی بسر کرنے والے P. Plo کا قطر تقریباً ایک ہزار اینگسٹروم A ہوتا ہے ایک A = 10⁻¹⁰ سینٹی میٹر۔ چھوٹی جسامت کے جانور کے جسم کا حجم خواہ کتنا ہی رہے یہ ایک ضروری امر ہے کہ اس میں وہ تمام سالمات ہونے چاہئیں جو تحول کے لیے درکار ہیں۔ کئی عوامل عضویوں کی جسامت کی حد بندی کرتے ہیں۔ ان میں سے ایک حیاتیاتی مادوں کی قوت ہے۔ ۱۹۳۸ء میں میلی لیو (Galileo) نے تخمینہ لگا یا تھا کہ ایک درخت جس کی اونچائی تقریباً تین سو فٹ ہے۔ اس کو اگر اس کے عمودی محل سے کسی قدر ہٹا دیا جائے تو وہ خود اپنے وزن کے ذریعے زمین سے جڑا رہے گا۔ سیکوایا یاس (Sequoias) کی اونچائی تین سو فٹ سے بھی زیادہ ہوتی ہے۔ کمرہ ارض کے عضویہ جن نامیاتی مادوں کا تحول کر سکتے ہیں ان کے حدود بہت وسیع ہیں۔ بعض اوقات فارملڈیہائیڈ (Formal Dehyde) یا پٹرولیم کا بھی غذائے طور پر قبول کر سکتے ہیں جو انسانی نقطہ نظر سے نامکن معلوم ہوتا ہے۔ سیوڈوموناس (Pseudomonas) نامی جرثومہ میں یہ صلاحیت ہوتی ہے کہ وہ تقریباً ہر قسم کے نامیاتی سالمات کو کاربن اور توانائی کے ذخیرہ کے طور پر استعمال کر سکتا ہے بشرطیکہ وہ سالمہ پانی میں قدرے حل پذیر ہو۔ خوردبینی جسامت کے عضویہ پلاسٹکس (Plastics) کا استعمال نہیں کر سکتے تو اس کی وجہ یہ ہے کہ پلاسٹک خوردبینی عضویوں کے ماحول کا جزو طویل عرصے تک نہیں رہے۔ انسان ہی خیال کرتا ہے کہ آکسیجن، اسی زندگی کے لیے نہایت ضروری ہے مگر عارضی طور پر وہاں اشعاعی عضویہ ایسے بھی جو اپنی آکسیجن کو لینے بھی ہیں اور خاست بھی کرتے ہیں۔ داخلی غیر ہوا باش عضویہ ایسے بھی ہیں جن کے لیے آکسیجن نہر کام دیتی ہے۔ اس قسم کے عضویہ متبادل ایکٹران حاصل استعمال کرتے ہیں۔

کمرہ ارض کے معروف عضویوں کی ایک بڑی اکثریت ان کے ماحول کی پیش کے لیے حساس ہوتی ہے گرم خون والے جانور اندرونی مٹو پر اپنے جسم کی اندرونی پیش کو منضبط کرتے ہیں۔ اگر انسان جس کے جسم کی پیش کو ۳۰ درجہ سینٹی گریڈ تک کم یا بھٹکا کر دیا جائے یا ۳۰ درجہ تک بڑھا دیا جائے تو وہ جلد ہی مر جاتا ہے۔ عضویہ جو سرد آب و ہوا کے مقامات میں رہتے ہیں ان کے جسم پر چربی یا بال کی تہ ہوتی ہے جو ماحول پر پوش کا کام دیتی ہے۔ بعض عضویہ موسمی پیش کی تبدیلیوں سے توافق پیدا کرنے کے لیے اندوں یا بذروں میں خوابیدہ زندگی بسر کرتے ہیں تاکہ پست پیش میں بھی وہ زندہ رہ سکیں۔ بہر حال تمام صورتوں میں خوابیدگی کے ساتھ پائیدگی لازمی ہوتی ہے۔ عضویوں کا جسم جوں کی بڑی حد تک پانی پر مشتمل ہوتا ہے اس لیے پانی کا حصول ان کے لیے ایک محدود بند عامل کی حیثیت رکھتا ہے اس مقصد کے لیے بھی کئی قسم کے توافقات اختیار کیے جاتے ہیں مثلاً بعض خوردبینی جسامت کے عضویہ اس پانی پر زندہ رہ سکتے ہیں جس میں نمک کے صورت ایک قلم کو حل کیا گیا ہے اور بعض عضویہ مثلاً ٹھکروچو یا اور گمن (Beetle) پانی کو سرمایہ حالت میں مطلقاً حاصل نہیں کرتے وہ پوری طرح بخوبی پانی پر ہی انحصار کرتے ہیں یعنی وہ صرف اسی پانی پر زندگی گزارتے ہیں جو ان کی غذا کے تحول کے دوران انہیں ملتا ہے۔ پودوں کی بعض قسمیں مثلاً اسپین میں پانی جانے والی کافی (Moss) ایسے ماحول میں پھلتی پھرتی ہے۔ جہاں وہ زمینی پانی سے تماس میں نہیں آتی یعنی یہ کافی ٹیلی فون کے تاروں پر لگتی ہے۔ اس کی ضرورت کا پانی بظاہر اس کو درست ہوا سے حاصل کرنا پڑتا ہے ریگستان میں یا دوسرے نہایت خشک ماحول میں جو پودے ہوتے ہیں ان میں تو توافق پایا جاتا ہے کہ ان کی جڑیں بہت زیادہ گہرائی تک پہنچتی ہیں اور وہاں سے پانی حاصل کرتی ہیں۔

فضائے قائم (Stratosphere) سے لے کر سمندر کی تک عضویہ ملتے ہیں غباروں کے ذریعے میکٹیریا اور پھوہندی کے ہدروں کی موجودگی کا پتہ فضائے قائم کی اساس پر دریافت کیا گیا ہے۔ پرندوں کو ۲۷ ہزار فٹ کی بلندی پر بھی دیکھا گیا ہے۔ کوندے والی سگڑیاں ماؤنٹ ایورسٹ پر ۲۷ ہزار فٹ کی بلندی تک بھی ملی ہیں۔ اس کے خلاف خوردبینی جسامت کے عضویہ مچلیاں اور میٹازوا کے دوسرے اراکین سمندر کی ایسی گہرائیوں سے حاصل کیے گئے ہیں جہاں کا دباؤ سطح سمندر پر جو دباؤ ہوتا ہے اس سے سیکڑوں درجہ زیادہ ہوتا ہے اس قدر گہرے حصوں تک روشنی نہیں پہنچ سکتی یہاں ملنے والے عضویہ ضواغلی کے لیے توافقی رکھتے ہیں۔ اس قسم کے بعض عضویوں کی جسامت بہت بڑی ہوتی ہے۔ ان کی غذا وہ ذرات ہیں جو سمندر کی سطح سے نیچے کی طرف گرتے رہتے ہیں۔

کمرہ ارض کے اشعاعی ماحول کے لیے توافقی کی ایک حد ہوتی ہے بعض خوردبینی عضویہ سورج کی خفیف سی ماورائے بنفشی روشنی

عضویوں میں پانی کی مقدار جان دار مادہ کے وزن کا ۷۰ تا ۹۰ فی صد ہوتی ہے۔ اگر عضو بے ہوش ہو تو عضویوں کے خشک مادے کے وزن کا تقریباً نصف حصہ کاربن پر مشتمل ہوگا۔ اس سے یہ حقیقت ظاہر ہوتی ہے کہ نامیاتی سالمات کا انحصار کاربن پر ہوتا ہے مختلف افعال انجام دینے کے لیے مختلف کیفیاتی عناصر استعمال کیے جاتے ہیں۔ امینو ترشوں میں نائٹروجن اور گندھک کے علاوہ کاربن ہائیڈروجن اور آکسیجن ہوتی ہے۔

نوائی ترشوں میں فاسفورس کے علاوہ ہائیڈروجن نائٹروجن آکسیجن اور کاربن ہوتا ہے۔ سوڈیم اور پوٹاشیم کو برقی پائیدگی کو متوازن رکھنے کے لیے اور کیٹیم اور سلینک کو تعمیر کی مادوں کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ ہیوگلوبن (haemoglobin) سلعے کے ایک جزو کے طور پر اور لوہا سالماتی آکسیجن کی منتقلی کے لیے ایک اہم رول ادا کرتا ہے۔ بعض اے سی ڈیٹس (Ascidians) میں نوہے کی جگہ وینڈیم (Vanadium) لے لیتا ہے۔ اے۔ سی۔ ڈین کے خون میں فی اوہیم (Niobium) ٹن۔ ٹیلم (Tantalum) فی ٹانی ام (Tantalum) کرومیم (Chromium) میگنیز (Manganese) مولب ڈی ٹم (Molybdenum) کے علاوہ ٹینگسٹن (Tungsten) زیادہ مقدار میں ہوتی ہے۔ اے۔ سی۔ ڈین کے خون میں وینڈیم اور نیوہیم کے مرکبات آکسیجن کی پست سطح کے لیے ایک توافق ہو سکتے ہیں۔ کبھی کبھار ہضویہ سے سیلی ٹیم (Selenium) یا ٹیلوریم (Tellurium) کو برقی محصل کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔ بعض عضویہ سیر شدہ ٹیس اور آرسینک کے ہائیڈرائڈز فاسفورس اور سلینکان تحول کے فضلات کے طور پر اور بعض عضویہ کورین اور آئیوڈین جیسے ہیلوجن کے ساتھ کاربن مرکبات تیار کرتے ہیں۔ مندرجہ بالا عناصر میں سے کئی ایک اور ان کے ساتھ تانباجست، کوہالٹ (Cobalt) اور غالب ٹیلم (Gallium) بورون (Boron) اور اسکینڈیم (Scandium) خلیوں کے خامری اہم خاص خاص افعال انجام دیتے ہیں۔

یہ ایک عام تجربے کی بات ہے کہ بعض جانور مثلاً کتے ان آوازوں کو محسوس کرتے ہیں جن کو انسانی کان محسوس نہیں کر سکتے۔ جیگاڈڑیں آواز کی بہت اونچی لہروں کو چوتھریٹا ایک لاکھ دور فی ثانیہ ہوتی ہیں۔ محسوس کر سکتی ہیں اور پیدا بھی کر سکتی ہیں جیگاڈڑیں اس صلاحیت کی مدد سے اپنے شکار کے محل وقوع کا پتہ چلاتی ہیں اور اسی صلاحیت کی بناء پر بھگوں کا شکار بھی کرتی ہیں۔ یہ عمل جیگاڈڑیڈار اور سونار کے ارتعاش سے لاکھوں برس قبل سے انجام دے رہی ہیں۔ خود بھگوں میں جیگاڈڑیڈار سے خارج کی جانے والی آوازوں کو محسوس کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے جس کی وجہ سے وہ شکار ہونے سے بچ سکتے ہیں شکار بھگلیاں اور دوسرے مندری شکاری جانور اپنے شکار کو ان سے خارج ہونے والے پست ارتعاشی آوازوں کی بناء پر ان کے محل وقوع سے واقفیت حاصل کرتے ہیں۔ بعض جانور مثلاً یورپ کے بٹے آواز پیدا کرنے یا اس کو محسوس کرنے کے لیے بہت ہی مختص یافتہ اور عجیب قسم کے اعضا پیدا کر گئے ہیں۔ یورپ کے بٹے میں محاس نسبتاً بڑے ہوتے ہیں۔ اور محاس کا محل وقوع بھی عام خفاش کے محاس کے محل وقوع سے مختلف

عضویوں میں پانی کی مقدار جان دار مادہ کے وزن کا ۷۰ تا ۹۰ فی صد ہوتی ہے۔ اگر عضو بے ہوش ہو تو عضویوں کے خشک مادے کے وزن کا تقریباً نصف حصہ کاربن پر مشتمل ہوگا۔ اس سے یہ حقیقت ظاہر ہوتی ہے کہ نامیاتی سالمات کا انحصار کاربن پر ہوتا ہے مختلف افعال انجام دینے کے لیے مختلف کیفیاتی عناصر استعمال کیے جاتے ہیں۔ امینو ترشوں میں نائٹروجن اور گندھک کے علاوہ کاربن ہائیڈروجن اور آکسیجن ہوتی ہے۔

نوائی ترشوں میں فاسفورس کے علاوہ ہائیڈروجن نائٹروجن آکسیجن اور کاربن ہوتا ہے۔ سوڈیم اور پوٹاشیم کو برقی پائیدگی کو متوازن رکھنے کے لیے اور کیٹیم اور سلینک کو تعمیر کی مادوں کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ ہیوگلوبن (haemoglobin) سلعے کے ایک جزو کے طور پر اور لوہا سالماتی آکسیجن کی منتقلی کے لیے ایک اہم رول ادا کرتا ہے۔ بعض اے سی ڈیٹس (Ascidians) میں نوہے کی جگہ وینڈیم (Vanadium) لے لیتا ہے۔ اے۔ سی۔ ڈین کے خون میں فی اوہیم (Niobium) ٹن۔ ٹیلم (Tantalum) فی ٹانی ام (Tantalum) کرومیم (Chromium) میگنیز (Manganese) مولب ڈی ٹم (Molybdenum) کے علاوہ ٹینگسٹن (Tungsten) زیادہ مقدار میں ہوتی ہے۔ اے۔ سی۔ ڈین کے خون میں وینڈیم اور نیوہیم کے مرکبات آکسیجن کی پست سطح کے لیے ایک توافق ہو سکتے ہیں۔ کبھی کبھار ہضویہ سے سیلی ٹیم (Selenium) یا ٹیلوریم (Tellurium) کو برقی محصل کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔ بعض عضویہ سیر شدہ ٹیس اور آرسینک کے ہائیڈرائڈز فاسفورس اور سلینکان تحول کے فضلات کے طور پر اور بعض عضویہ کورین اور آئیوڈین جیسے ہیلوجن کے ساتھ کاربن مرکبات تیار کرتے ہیں۔ مندرجہ بالا عناصر میں سے کئی ایک اور ان کے ساتھ تانباجست، کوہالٹ (Cobalt) اور غالب ٹیلم (Gallium) بورون (Boron) اور اسکینڈیم (Scandium) خلیوں کے خامری اہم خاص خاص افعال انجام دیتے ہیں۔

برتاؤ اور حسی صلاحیتیں

عضویوں میں جس طرح بہت وسیع توافقات پائے جاتے ہیں اور کرکڑ ارض پر عضویہ نئی ایک عناصر استعمال کرنے میں اسی مناسبت سے ان کے طرز عمل اور ان کی حسی صلاحیتیں بھی مختلف نوعیت کی ہوتی ہیں۔ نوائی ترشوں میں یہ صلاحیت مخفی رہتی ہے کہ ریل (Migration) کرنے کا زمانہ آجائے ہر پرندے ریل کر جاتے ہیں۔ حالانکہ اس وقت دوسرے پرندے وہاں موجود نہیں ہوتے۔ اس کے علاوہ ان میں یہ بھی صلاحیت ہوتی ہے کہ اپنی نوع کے اعتبار سے وہ اپنا ایک مخصوص قسم کا گھونسل بنا سکتے ہیں اور کورٹ شپ (معاشرہ) بھی کرتے ہیں۔ ایسے پرندے جن میں مذکورہ صلاحیت نہیں ہوتی وہ اپنی اولاد یا نسل نہیں چھوڑ سکتے۔ بریل میں طرز عمل کی صلاحیت کا غالباً اپنے اپنے طور پر ارتقاء ہوا ہے۔ ایسے جوہ جو بھول بھلیوں میں سے گزرنے کے عادی ہیں انہیں اس جفتی کر سکتے

ہوتا ہے۔ چنانچہ یہ اس کی پتھر پر ہوتے ہیں اور ایک (Parabolic) مچھڑے پر دو درجہ جھکاؤ رکھتی دیتے ہیں۔ اس سے یہ ایسی آوازیں پیدا کرتا ہے جن سے اس نوع کی مادہ ان کی طرف راغب ہو جاتی ہے۔

اکثر عضویہ کیمیائی سالمات کی نوعیت معلوم کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں گو یا کہ ان میں سونگھنے اور ذائقہ معلوم کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔ مثلاً ریشم کے کرکڑے میں یہ صلاحیت ہوتی ہے کہ اسی نوع کی مادہ کے خارج کردہ ایسے مادہ کو محسوس کر سکتا ہے کہ جس سے صفی رغبت ہوتی ہے۔

بصارت، سماعت، ذائقہ اور لمسی احساسات کے علاوہ مختلف جانوروں میں اور بھی کی قسم کے احساسات ہوتے ہیں انسان کے کان کے قوقعہ کی کنال میں اندرونی تشریق کا نظام اور ایک اسراع پیمانی بناوٹ عمل میں آتی ہے۔ آبی بھجوں میں پانی کا دباؤ معلوم کرنے کے لیے ایک فیدم پیمیا ہوتا ہے۔ (Gymnarchus Niloticus) پانی کی پھلی جتا کرکی نیوٹنی کس میں ایک دو قطبی برقی سکونائی میدان پیدا کرنے کا آلہ ہوتا ہے جس کی مدد سے یہ اپنی شہبازہ مصروفیت کے دوران پانی کے توجہ لہرا پنے اطراف بے سکونی کا اندازہ کر سکتی ہے۔ بعض جانوروں میں تنک کا ارتکاز اور رطوبت کی حالت یا نوعیت معلوم کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔ ان تمام احساسات کی مدد سے عضویہ اپنے ماحول کی کیفیت اور حالات سے واقفیت حاصل کرتا ہے۔ انسان مصنوعی ذرا لٹا ہے اپنی جسمی اور ذہنی صلاحیتوں کو بڑھانے کی غیر معمولی صلاحیت رکھتا ہے۔

حیات کا ماحذیا مہدا

مہدا یا ماحذ کے بارے میں مفروضات حیاتیات کے مسائل میں

سے جو نیلوی اہمیت رکھتے ہیں اور جن کو بہت کم سمجھا گیا ہے وہ حیات کا مہدا یا ماحذ ہے۔ اکثر فلسفیانہ مفروضات کا یہ ایک مرکزی مسئلہ ہے۔ حیات کی ابتدا کے بارے میں جو مفروضات پیش کیے جاتے ہیں وہ عام طور پر چار نوعیت کے ہیں۔

۱) حیات کی ابتدا ایک لائق طبعی (امجازی) واقعہ ہے یعنی یہ ایک ایسا معاملہ ہے جس کو طبیعیات اور کیمیا کے اصولوں کے ذریعہ بیان نہیں کیا جاسکتا۔

۲) حیات اور خاص طور سے سادہ عضویہ بے جان مادے سے بہت تھوڑی سی مدت میں بیک بلاقیت وجود میں آئے۔ ایسا عمل ماضی میں ہو چکا ہے اور آج بھی جاری ہے۔

۳) حیات مادہ کے ساتھ ساتھ وجود میں آئی یعنی یہ دونوں بھی ازلی ہیں۔ اور یہ کہ زمین کے وجود میں آنے کے ساتھ ہی یا پھر ہی

بعد حیات کی ابتدا ہوئی۔

۴) حیات کی ابتدا روئے زمین پر کی ایک ترقی پذیر کیمیائی لحاظات سے ہوئی۔ اس قسم کے لحاظات سے غالباً ایک یا کئی نہایت اونچے درجے کے ناقابل تھیاں کیمیائی واقعات رونما ہوئے جنوں کے باطن کی ضرورت پڑی ہوگی۔

مفروضہ (۱) مذہب اور فلسفہ کے بعض مکاتب کے روایتی نظریات مجاہد بہت ہی عام نوعیت کے ہیں اور وہ موجودہ سائنسی معلومات سے مطابقت نہیں رکھتے۔

مفروضہ (۲) ایسا مفروضہ ہے جس پر بنی نوع انسان کی رائے ہزار ہا برس سے متفق رہی ہے۔ سترہویں صدی عیسوی کا ایک تھیلی نظریہ تھا۔ ہمیں تعجب ہو گا کہ پتھر اور لکڑی سے دو دے پیدا ہوتے ہیں یا یہ کہ بھورے اور بھیل میں گوہر میں پیدا ہوتے ہیں یا تھیریاں، انڈے، خول پھلی، گھونٹے، بام پھلیاں اور اسی قسم کے جاندار عضویہ سطرے گتے مادوں سے پیدا ہو سکتے ہیں۔ اس پر اعتراض کرنا گویا وجود احساس اور تجربے پر اعتراض کرنا ہے۔ اگر اس بارے میں کسی کو شبہ ہے تو اس کو چاہیے کہ مصر جانے تاکہ وہ وہاں دیکھ لے کہ دریائے نیل کے کھڑے ہزاروں چوبے پیدا ہو کر کھیتوں میں جمع ہو جاتے اور انسانی بستیوں کے لیے ایک مصیبت بن جاتے ہیں۔

دور لٹا تھین میں تشریح سے جو دھبی لی گئی اور جو تشریحی امور دریافت کیے گئے ان سے ظاہر ہوتا ہے کہ مذکورہ بالا قسم کی تبدیلیاں نائنن میں سترہویں صدی کے وسط میں ولیم ہاروے (William Harvey) نے بادشاہ وقت کے ہرن کی تولید اور اس کے ٹھو کے سلسلے میں جو تحقیقات انجام دی تھیں ان سے یہ ایک بنیادی امر دریافت ہوا کہ جانور انڈے سے پیدا ہوتا ہے۔ فرانکو ریڈی (Francesco Redi) نے سترہویں صدی کے اوائل میں یہ نظریہ پیش کیا کہ مکھوں کے بچے جو گوشت میں ہوتے ہیں وہ مکھوں کے انڈوں سے پیدا ہوتے ہیں جو گوشت پر دیے جاتے ہیں۔ لیڈرو اسپلان زینی (Lazzaro Spallanzani) نے انھارہویں صدی عیسوی

میں یہ بتلایا کہ پستانوں کی پیدائش کے لیے منوی حویں ضروری ہیں اگرچہ یہ ثابت ہو چکا تھا کہ بڑی جسامت کے جانور ہمیشہ انڈوں سے پیدا ہوتے ہیں پھر بھی بیکایک تحقیق کا نظریہ رد نہیں کیا گیا تھا۔ یہ امید کی جاتی تھی کہ بڑے عضویہ جو ذہنی عضویوں سے پیدا ہوتے ہوں پھر ذہنی عضویوں کی تخلیق کے حلقے سے یہ نیاں تھا کہ وہ غیر نامیاتی مادوں سے مسلسل پیدا ہوتے رہتے ہیں اسی لیے وہ ہر جگہ موجود رہتے ہیں۔

گوشت میں مکھوں کے بچوں کے پیدا ہونے کے لیے اس کو یوں بچایا جاسکتا ہے کہ اس کو کسی ایسی چیز سے ڈھانک دیا جائے جس میں سے گزر کر مکھوں گوشت تک نہ پہنچ سکیں مگر انھور کے رس کو اس طرح سے بچایا نہیں جاسکتا کہ اس میں غیر پیدا نہ ہو سکے۔ یہ ایک ایسا مسئلہ تھا جس پر ۱۸۵۰ء سے ۱۸۵۹ء تک لوئی پاستور (Louis Pasteur)

ترکیب کائنات کی کیمیائی ترکیب کے اوسط سے قریب قریب اور یہ بعد میں واقع ہونے والے بعض واقعات سے زمین کی کیمیائی ترکیب میں تبدیلی واقع ہو گئی۔

جدول جس میں عناصر کی کثرت دکھائی گئی ہے

عنصر	کائنات	حیات بری	زمین (قشر)
ہائیڈروجن	۸۷	۱۶	۳
ہیلیم	۱۲	صفر	صفر
کاربن	۱۰۳	۲۱	۰.۱
نائٹروجن	۱۰۰۸	۳	۱۰۰۰۱
آکسیجن	۱۰۶	۵۹	۲۹
نیون	۱۰۲	صفر	صفر
سوریم	۱۰۰۰۱	۱۰۱	۱۰۷
مینگنیم	۱۰۰۰۳	۱۰۴	۸
الومینیم	۱۰۰۰۲	۱۰۱	۲
سلیکن	۱۰۰۳	۱۱	۱۴
سلفر	۱۰۰۲	۱۰۲	۱۷
نافسورس	۱۰۰۰۰۳	۱۰۲	۱۰۷
پوٹاشیم	۱۰۰۰۰۰۷	۱۱	۱۱
آئرن	۱۰۰۰۰۴	صفر	صفر
کیٹیم	۱۰۰۰۱	۰.۱	۲
لوہا	۱۰۰۰۲	۱۰۰۵	۱۸

زمین کی نسبت جوہری (Jovian) سیاروں یعنی مشتری، زحل اور یورین (Uranus) اور نیپچون (Neptune) کی ترکیب کائنات کی ترکیب سے زیادہ قریب ہے۔ یہ زیادہ تر گیسوں سے بنے ہوئے ہیں ان کی فضا میں زیادہ تر ہائیڈروجن (H_2) اور ہیلیم (He) ہیں۔ ان میں میتھن (CH_4) اور امونیا (NH_3) کی مقدار بہت کم ہوتی ہے۔ نیون اور پانی کے بعض شائبے ہوتے ہیں۔ ان حقائق سے ظاہر ہوتا ہے کہ جو کچھ سیارے اس مادے سے بنے ہوئے ہیں جس سے فضا کی فضا کی ترکیب ہوتی ہے۔ ان میں کثرت زیادہ ہے اور چون کہ وہ سورج سے بہت دور ہیں اس لیے ان کی بالائی فضا میں بہت سرد ہوتی ہیں جو وہی سیاروں کی بالائی فضا میں پائے جانے والے عناصر کے لیے یہ ناممکن ہے کہ سیاروں کی بناوٹ کے دوران ان کی کشش ثقل کے میدان سے بچ سکیں۔ زمین اور اندرونی شمسی نظام کے دوسرے سیاروں کی کثرت بہت کم ہے۔ ان میں سے اکثر کی بالائی فضا بہتر قسم کی ہے۔ آج تو یہ ممکن ہے کہ ہائیڈروجن اور ہیلیم زمین سے بچ سکیں اس کا بھی زیادہ امکان ہے کہ بہت زیادہ وزنی گیسوں (جیسی کہ میتھن

اور ایٹ۔ اے۔ پوجیٹ (F.A. Pouchet) میں بحث و تکرار ہوئی تھی اس سلسلے میں پانچ کو کامیابی ہوئی اور اس نے یہ ثابت کیا کہ انتہائی چھوٹی جسامت کے جانور ان جراثیم سے حاصل ہوتے ہیں جو ہوائیں ہمیشہ رہتی تھیں درحقیقت پانچوٹ اس امر پر بحث کرتا رہا کہ حیات کی ابتدا کسی نہ کسی طرح پہلے جان مادے سے ہوئی ہے۔ اگر ایسا نہ ہو تو سب سے پہلے حیات کس طرح وجود میں آئی۔ انیسویں صدی کے اواخر میں مفروضہ نمبر (۳) زیادہ رواج پایا اس کو تسلیم کر لیا گیا کہ ایس۔ اے۔ آربینس (S.A. Arrhenius) نے یہ تجویز پیش کی کہ روئے زمین پر حیات کی ابتدا ہائیڈروجن (Pan Spermatia) سے ہوئی یہ مفروضہ دینی جسامت کے عضویہ یا ہڈی کے تھے جو اشعار کے اثر سے ایک سیارے سے دوسرے کی فضا میں یا ایک شمسی نظام کی فضا سے دوسرے کی فضا میں پھیل گئے۔ اس قسم کے خیالات سے مبداء حیات کے مسئلہ کے حل کرنے میں کوئی مدد نہیں ملتی۔ اس کا یہی امکان نہیں پایا جاتا کہ کوئی خود بخود حیات اشعار کے اثر کے تحت بین ہماری فاصلوں سے روئے زمین پر زندہ حالت میں پہنچا یا جاسکتا ہے یا پانچ سکتا ہے اور اس پر سردی خلا اور اشعار ان مینوں کے اثرات سے وہ متاثر نہ ہو۔ مفروضہ نمبر ۱۴ کو کوئی ایچ۔ ہیکل (T.H. Huxley) کی تصنیف پر دو گولڈ لیمز دی جے سس آف لائف (Protoplasm the Basis of Life) اور جان ٹنڈل (John Tyndall) کی تصنیف "بلفاسٹ ایڈریس (Belfast address) (۱۸۷۳) سے تقویت پہنچی اگرچہ ہیکل اور ٹنڈل نے یہ دلائل سے کہا کہ حیات کی ابتدا نامیاتی مادوں سے ہوئی ہے مگر وہ یہ نہ بتلا سکے اس عمل کی تکمیل کس طرح ہوتی ہے۔

ابتدائی فضائے بسیط (کرہ ہوا) ڈارون کا خیال تھا کہ آتوت حیات کے مبداء کے ہاں سے حیات کو تپانے والی توانی سے نہیں چاہیے کہ مادے کی ابتدا کے ہاں سے فوراً وجود میں آئے۔ یہ دونوں مسائل دراصل ایک دوسرے سے مربوط ہیں۔ آج کل کے ماہرین سائنس مادے کے مبداء کی تحقیق پر لگے ہوئے ہیں۔ اس امر کا معقول ثبوت موجود ہے کہ جوہری تعاملات اور پھر ستاروں میں ہونے والے دھماکے سے تمام کیمیائی عناصر پیدا ہوتے ہیں جن کی مقدار ہائیڈروجن اور ہیلیم ($Helium$) سے زیادہ ہوتی ہے۔ یہ عناصر زمین سیارے فضا میں پھرتے ہوئے جاتے ہیں۔ انہیں سے مزید ستارے اور سیارے بنے ہیں۔ ان ہی تجویزوں (Thermo-Atomic) عملوں کے اجتماع سے کائنات میں عناصر کی تقسیم عمل میں آئی ہے نیچے دیے گئے جدول میں روئے زمین پر اور مابعد عضویہ میں پائے جانے والے بعض دیہی کے حامل عناصر کا تقابل دیا گیا ہے حیات کی ترکیب کائنات کی ترکیب اور زمین کی اوسط ترکیب کے درمیان تو بہت کچھ ہے۔ کائنات اور حیات کا ۹۹ فی صد حصہ چھ عناصر یعنی ہائیڈروجن (H_2) ہیلیم (He) کاربن (C) نائٹروجن (N_2) آکسیجن (O) اور نیون (Ne) پر مشتمل ہے کیا یہ ہو سکتا ہے کہ حیات کی ابتدا اس وقت ہوئی ہے جب زمین کی کیمیائی

(کثیر ترکیبی) (Polymers) ابتدائی زمین پر موزوں ارتکاز پہنچے ہوں گے۔ اس کا امکان یقیناً حیات کے ماخذ سے تقریبی تعلق رکھتا ہے۔ غلیوں میں خود نواتی حرارتی غلیوں کی تعداد کے اضافہ اور انہماکی تبدلات کے مرکز ہیں۔ اسے کورن برگ (A. Kornberg) ایس۔ اوکو (S. Ochoa) اور ایس۔ اسپگل من (S. Spiegelman) نے تجسیر کیا ہے جو تجزیے انجام دیے ان سے ظاہر ہوتا ہے کہ نیوکلوٹائیڈ فاسفٹس سے حیاتیاتی ماخذ کے خامرے (ایزاک) کی موجودگی میں اور پہلی سے موجودہ ابتدائی نواتی ترشے کے سالمے پولی نیوکلوٹائیڈ (Polynucleotide) حاصل ہوتے ہیں۔ اگر (پیش رو) سالمہ موجود نہ ہو تو ایسی صورت میں بھی پولی نیوکلوٹائیڈ تیار ہو جاتے ہیں البتہ یہ نسل خصوصیات کے حامل نہیں ہوتے۔ جب ایک مرتبہ اس قسم کا پولی نیوکلوٹائیڈ تیار ہو چکا تو ایسی صورت میں یہ بعد کی تیاری میں پیش رو کے طور پر عمل کرتا ہے۔ برنال (Bernal) کا خیال ہے کہ اولین سالماتی واسطوں کے مٹی یا دیگر معدنیات میں جذب ہونے کی وجہ سے ان واسطوں کا ارتکاز عمل میں آیا اور اس کے تعامل سے حیاتیاتی پالیمرز (کثیر ترکیبی) وجود میں آئے۔ بالڈین کا خیال ہے کہ حیات کی ابتدا گرم سیال آئینہ میں ہوئی۔ اس کے ساتھ ہی ارتکازی میکائیت بھی جاری تھی۔

حیاتیاتی سالماتی سالمات کی ایک عجیب خصوصیت ان کی منطقی سرگرمی عمل سے مستوی قطبیت والی روشنی کی کرنوں کا مجموعہ مستوی کو گردش دینا ہے۔ غیر حیاتیاتی طور پر جو سالماتی سالمات تیار ہوتے ہیں ان میں منطقی سرگرمی عمل کی صلاحیت نہیں ہوتی۔ سالمات جو مماثل اکالوں سے بنے ہوتے ہیں ان کو تکمیل کے ابعادی طریقوں سے بنایا جاسکتا ہے۔ مثالیں کوئی عناصر ایسے سالمات کی تیاری میں استعمال کیے جاسکتے ہیں جو ایک دوسرے کے لیے سرخی آئینے کے خیالات (عکس) جیسے ہوتے ہیں۔ اسی قسم کے تشاکل سے منطقی سرگرمی عمل میں آتی ہے حیات کی ابتداء کے زمانے میں نامیاتی سالمات کی تکمیل عمل میں آئی۔ یہ دلائل اور باتیں ہاتھ جیسے نمونوں سے مطابقت رکھتے ہیں۔ پہلے نظام حیات میں صرف ایک ہی قسم کے تھے۔ دلائل ہاتھ خواہ باتیں ہاتھ کی سرگرمی اختیار کی گئی تھی وہ ایک اتفاقی بات تھی مگر جب کسی پہلے نظام حیات کا ایک مرتبہ کوئی مخصوص تشاکل قائم ہو گیا تو وہ ہمیشہ برقرار رہا۔ اس خیال سے ظاہر ہوتا ہے کہ منطقی سرگرمی حیات کی کسی بھی مستوی کی ایک خصوصیت ہی ہوگی نیز یہ کہ خارجی برقی قسم کی حیات میں کسی مخصوص برقی سالمات یا اس کے آئینہ خیال کا سالمہ حاصل کرنے کے لیے مواقع مساوی ہونے چاہئیں۔

پہلے جاندار چھوٹے غالباً سالماتی باغ عدن میں جاگزیں تھے۔ چہل تمام تکمیل کی عناصر قابل حصول تھے اور یہ کہ معاصر عضویوں کی تیاری میں سخت محنت کرنی پڑتی تھی۔ اس قسم کے حالات کے تحت عضویوں کے اراکین کی تعداد بہت تیزی سے بڑھی ہوگی مگر اس قسم کے اضافے لا محدود طور پر جاری نہیں رہ سکتے۔ ابتدائی قسم کے عضویہ جن میں نایاب تکمیلی عنصر

کے نہانے سے نکل چکی ہوں۔ یہ تو قلع رکھنا ہے جانہ ہو گا کہ زمین کے بہت ابتدائی زمانے میں ہائیڈروجن کی بہت زیادہ مقدار موجود تھی اور بعد میں یہ فضائیں غائب ہو گئی چنانچہ کاربن، نائٹروجن اور آکسیجن کے سالمے زمین کی ابتدائی حالت میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO₂)، نائٹروجن اور آکسیجن کی شکل میں موجود نہ تھے بلکہ ان کے سرفہم ہائیڈرائیڈز مثلاً میتھین، امونیا اور پانی کی حالت میں تھے۔

۱۹۲۸ سے ۱۹۲۹ کے عرصے میں برطانیہ میں جے۔ بی۔ ایس ہالڈین (J.B.S. Hal Dane) اور سوویت یونین میں اے۔ آئی۔ اوپارین (A.I. Oparin) نے یہ دریافت کیا کہ زمین کی موجودہ کیمیائی فضا میں نامیاتی سالمات کا غیر نامیاتی طور پر وجود نہیں آتا ناگہی ہے۔ البتہ یہ ضرور ہے کہ کسی زمانے میں اگر زمین ہائیڈروجن سے مالا مال تھی تو اس کا بہت امکان ہے کہ نامیاتی سالمات کی غیر حیاتی تکمیل میں آئی ہوگی۔ اگر نامیاتی سالمات کی بہت زیادہ تعداد زمین کے ابتدائی دور میں تالیف ہوئی تو ایسی صورت میں آج ان کے شے بھی نہیں مل سکتے۔ موجودہ دور کی آکسیجن کی فضا (جو ہائیڈروجن کی شعاعی ترکیب سے بنتی ہے) اس میں اضافی زمانہ کے دوران سالمات کی تکمیل میں آنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ، نائٹروجن اور پانی بن گئے ہوں گے۔ اس کے علاوہ جیسا کہ دارون نے تسلیم کیا تھا غالباً اولین خوردبینی عضویوں نے حیاتیاتی نامیاتی ملدوں کو شے کے طور پر استعمال کیا ہو گا جو حیات کے آغاز سے پہلے ہی وجود میں آچکے تھے۔

مصر دنامیاتی سالمات کی تکوین ۶۱۹ میں ایس۔ اے۔ ملر (S.A. Miller) نے میتھین، امونیا، آبی بخارات اور ہائیڈروجن کا آمیزہ کر اس کو پانی میں سے گذار دیا اور کاربن سے اس میں مسلسل شرارے گزاتا رہا۔ اس آمیزہ میں بنی دین تک شرارے گزارتے رہنے کے بعد مکمل کارنگ تبدیل ہو گیا بلکہ میں جب تجزیہ کیا گیا تو معلوم ہوا کہ امینو ترشے اور ہائیڈراکسی ترشے میں کاحیات سے قریبی تعلق ہے اس مادہ سے عمل سے تیار ہو گئے یہ تجزیہ بہت آسانی سے انجام دیا جاسکتا ہے۔ اس میں امینو ترشے کی موجودگی کو آسانی سے معلوم کیا جاسکتا ہے بعد کے تجربوں میں بالائے پیشی روشنی کو یہ حرارت کو لوٹانے کی ماخذ کے طور پر استعمال کیا گیا یا اس کو گرم کیا گیا۔ لیکن تجربوں میں امینو ترشہ بہت زیادہ مقدار میں بنتا ہے۔ زمین کی تکمیل کے ابتدائی زمانے میں برقی شراروں کے مقابلہ میں بالائے پیشی روشنی سے توانائی بہت زیادہ حاصل ہو سکتی تھی۔

تکملی مائع میں اور غیر نامیاتی عمل ایڈز (ڈیٹالسٹ) کی موجودگی میں غامد (فارمالڈیڈ ہائیڈ) (Formaldehyde) کے تعامل سے نورانی قسم کی پانچ کاربنی شکر کی بناوٹ عمل میں آتی ہے جو توانائی ترشوں کے لیے بنیادی اہمیت رکھتی ہے۔ اس تعامل سے چھ کاربنی شکر یعنی ایسٹیو گلو کو ذفر کوٹوز (Fructose) بنتی ہیں جو عام تکمیل عوامل ہیں اور جو موجودہ عضویوں کے جسم بنانے والے اجزاء ہیں۔

یہ بتلایا گیا ہے کہ حیات کے تمام تکمیل کی عناصر اور ان کے پولیمر

زمین کی تخیل کے چند سطیہں سال بعد ہوتی ہوگی۔

جاندار عضویوں کا زمین پر ارتقاء

انتخاب آج بھی اسی طرح عام ہے جس طرح کڈارون کے زمانے میں تھا۔ جانوروں اور پودوں کی افزائش کرنے والے ماہرین نے غیر معمولی طور پر مختلف قسم کے کتے پرندے اور پھول پیدا کر لیے۔ مصنوعی انتخاب کی اکثر صورتوں میں عضویوں سے ان کے عضویے پیدا ہوئے۔ ڈارون نے یہ تجویز پیش کی تھی کہ خود ماحول سے فطری انتخاب عمل میں آتا ہے جو ایسے مصنوعی انتخاب جیسا ہوتا ہے جس میں ان نسل خصوصیات کو حاصل کر لیا جاتا ہے جو اس مخصوص ماحول کے لیے مفید ہوتی ہیں۔ مصنوعی انتخاب سے حاصل شدہ کی قسم کی نسلیں ہمیں ملتی ہیں جو مختصر مدت کے دوران وجود میں آتی ہیں۔ مثلاً بڑا نیسک صنعتی ملائقوں میں ملنے والے بھوخرے۔ ان بھوخروں میں صنعتی رنگت کا اضافہ ہوا چنانچہ بھوخروں کا رنگ سیاہ ہو گیا۔

ارتقائی تبدیلی کی نسل

بیسویں صدی عیسوی میں ابتدائی مگر میٹاری قسم کی درجہ بندی سے متعلق طریقے جن سے باہمی رشتہ معلوم کرنے کا کام کیا جاتا تھا اس میں تبدیلی کر دیا گیا مثلاً ڈروسوفیلا میلانا نوکسٹر (*Drosophila melanogaster*) کے عالمی غدود میں لونی اجسام تیر تعداد میں پائے جاتے ہیں۔ لونی اجسام میں تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں جن سے ایک مخصوص جین علاحدہ کر دیا جاتا ہے۔ باقی ماندہ جین کے سلسلے کو دہرایا جاتا ہے ترتیب محکوس کر دی جاتی ہے۔ لونی جسم میں کا سلسلہ ایک مقام سے دوسرے کو منتقل کر دیا جاتا اور اسی طرح کی تبدیلیاں لانی جاتی ہیں۔ اس قسم کی ہر نسل تبدیلی سے لازمی طور پر عضویے کی شکل اور اس کے افعال میں بھی تبدیلی واقع ہوتی چاہیے۔

ارتقائی نوے (مثالیں) تجربوں سے ثابت ہوا ہے کہ ہر دس

نسلوں میں ان کے کسی نہ کسی جین میں ناگہانی تبدیلی ہوتی ہے۔ دس نسلوں میں کوئی مخصوص جین ناگہانی تبدیلی سے ضرور متاثر ہوتا ہے۔ کی معمولی سے ناگہانی تبدلات سے بلاشبہ ایک عضویے میں بڑی بڑی ارتقی تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔ اب یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ کس طرح عضویے کی ایک قسم ہمیشہ ایک ہی حالت پر برقرار رہتی ہے اس کا جواب یہ ہے کہ ناگہانی تبدلات کا غلبہ عضویے کے لیے ہلک ہوتا ہے چنانچہ اس سے عضویے میں مضری یا غیر مفید خصوصیات آجاتی ہیں ان ناگہانی تبدلات سے یا تو عضومر جاتا ہے یا اس میں تولید کی صلاحیت باقی نہیں رہتی ہر چھوٹا ناگہانی تبدل عضویے کے لیے فائدہ مند ہوتا ہے یا کم از کم وہ ہلک نہیں ہوتا اور یہ اس عضویے کی نسل میں ایک مستقل خصوصیت بن جاتا ہے۔ جہاں تک ہمیں علم ہے چھوٹے اور انفرڈی طور پر ناقابل محسوس ناگہانی تبدلات کے تسلسل سے عضوی نظام کا ارتقاء ہوا اور درجہ بندی کی نئی خصوصیات پیدا ہوئیں۔ ارتقاء کے ماز وقت اور موت ہیں۔ بعض عضویے لاکھوں برس سے ایسی حالت میں رہے

۱۰ کو کثیر تعداد تک پہنچ کر "ب" سے تالیف کرنے کی صلاحیت تھی ان کو لازمی طور پر ایسے عضویوں کے مقابلے میں سہولت حاصل تھی جو اس قسم کی تالیف نہیں کر سکتے تھے زمانہ کے ساتھ "ب" کے لیے ذریعہ فراہمی منقطع ہوتا گیا اور ایسے عضویے جو اسی ذریعہ کو کسی تیسری تعبیری اکائی "ج" سے حاصل کر سکتے۔ ان کی تعداد میں اضافہ ہونے لگا۔ این۔ ایچ۔ ہیروٹز (N.H. Herowitz) نے یہ تصور پیش کیا کہ اس طریقے پر ایک مخصوص خاصہ سے معاصر عضویوں کے فامری تعلقات کے سلسلے کی ابتدا ہوتی ہوگی۔

فامری تعلقات کے سلسلوں کا ارتقاء آزاد نوازی ترشوں میں غلبہ کی ابتدا سے پہلے ہی ہوا ہوگا۔ غلبہ بنانے والے مادوں کے مجموعوں کی ابتدا خامروں کے اعلیٰ ارتکاز کی برقرار اس کی کمی ضرورت کی جواب دی کے تحت ہوتی ہوگی یا ابتدائی زمین پر کیمین کے تدریجی اضافے کی روک تھام کے سلسلے میں غلبہ کی ابتدا ہوتی ہوگی کی حیاتیاتی عملوں کے لیے آکسیجن زہر ہوتی ہے اس لیے ماضی اعلیٰ عضویوں میں مائی ٹوکسانڈریا کو غلبہ مایہ میں رکھا گیا ہے۔ مائی ٹوکسانڈریا آکسیجن کو اپنے قابو میں رکھتے ہیں سالماتی آکسیجن سے کام لیتے ہیں۔ چنانچہ نوازی مادہ سے تماس میں آنے سے آکسیجن روک دی گئی۔ آج بھی ایسے عملوں کا ہمیں علم ہے جن میں پولی امینو ترشے (Polyamino-Acids) چھوٹے کر دی اسٹیا بناتے ہیں۔ ان کوں کا قطر بائیگرائنس کے دسویں حصے سے بھی کم ہوتا ہے۔ ان کروں میں غلیوں کی بعض خصوصیات ملتی ہیں۔ ان اسٹیا کو فاکس (Fox) نے پروٹین جیسے صفر کروں سے موسوم کیا ہے۔ یہ یقینی طور پر کیمیا جاسکتا ہے کہ یہ غلبہ نہیں ہیں مگر یہ ان عملوں کو ظاہر کرتے ہیں جن سے غلیوں کے برکھوں کی ابتدا ہوئی ہے۔ پروکیروٹی (Prokaryotic) غلبے تقریباً یقینی طور پر یوکیروٹی (Eucaryotic) غلیوں سے پہلے وجود میں آئے اور اس دوران ہی میں خیطیتی نکلا، جن سے نہایت پیچیدہ نوعیت کے آئیکا ارتقاء ہوا۔ اس ارتقاء کے لیے بہت طویل مدت لگ ہوگی۔

یوکیروٹی غلیوں میں مائی ٹوکسانڈریا اور سبز مائیٹوں کا نموم ہاشی کا نتیجہ ہوگا۔ مائی ٹوکسانڈریا اور سبز مائیٹوں میں ان کا اپنا D.N.A. ہوتا ہے، ہم ہاشی کا طریقہ ابتدا میں آزاد زندگی بسر کرنے والے غلیوں نے عارضی طور پر اختیار کیا ہوگا۔

حیات کی قدامت معلوم رکازات میں سے سب سے قدیم وہ ہیں جو ٹرانسوال کے فگ ٹری چارٹ (Figtree Chart) نامی کوارٹری چٹانوں میں پائے گئے ہیں۔ یہ رکازات ایک ارب دس کروڑ سال پہلے کے ہیں۔ ان عضویوں کو ای۔ ایس۔ بارگھون (E.S. Barghoun) اور جے۔ وی۔ شوپلی (J.W. Schopf) نے ان کو کثیر ط اور نئی سبزائی قرار دیا ہے۔ یہ بات نہایت معقول معلوم ہوتی ہے کہ قدیم رکازات کا تعلق پروکیروٹس سے ہونا چاہیے نہ کہ یوکیروٹس سے۔ ہر حال پروکیروٹس بھی نہایت پیچیدہ قسم کے اور بہت زیادہ ترقی یافتہ عضویے ہیں چونکہ خود زمین کے متعلق کہا جاتا ہے کہ اس کی عمر چار ارب پچاس کروڑ سال ہے اس لیے یوں معلوم ہوتا ہے کہ حیات کی ابتدا

میں بالائے بنفشی قسمی فاسد مادہ اس قدر زیادہ ہے کہ ایک گھنٹہ سے کم مدت میں جو مقدار خارج ہوتی ہے وہ اکثر عضویوں کے لیے ہلک ثابت ہوتی ہے۔ اگر غیر معمولی قسم کی مائعیتی بدسیر یا میکائیت موجود نہ ہوتی تو قبل کیمبری ادوار میں زمین کی سطح کے قریب جاندار عضویوں کا زندگی بسر کرنا ناممکن ہوتا۔

سیگن (Sagan) نے یہ خیال ظاہر کیا ہے کہ ان ادوار میں جاندار عضویہ سمندروں کی چند دھوپیں گہرائی ہی میں اپنی زندگی بسر کرتے تھے۔ ان گہرائیوں تک ساری بالائے بنفشی روشنی جذب کر لی جاتی ہوگی اگرچہ مٹی روشنی کی تقطیر ہوتی ہوگی جیسے فضلے بیسٹ کی آکسیجن اور اوزون کی مقدار میں اضافہ ہوتا گیا جاندار عضویہ زمین کی سطح کے قریب آتے گئے۔

ایل برکنسر (L. Berkner) اور ایل مارشل (L. Marshall) نے یہ خیال ظاہر کیا ہے کہ زمین پر جاندار عضویہ آج سے ۴۷ کروڑ لاکھ سال پہلے ہی آباد ہو چکے تھے۔ اس کی وجہ یہ تھی کہ اوزون کافی مقدار میں تھی جس سے زمین کی سطح بالائے بنفشی روشنی سے محفوظ رہتی تھی۔

الفریڈ رومر (Alfred Romer)

فقری جانوروں کا ارتقاء نے اپنی رہبرائیں کی تحقیقات کی بنیاد پر یہ تجویز پیش کی ہے کہ کیمبری دور میں انسان کا پرکھا ایک چھوٹی سی جسامت کا کثیر خلوی جانور تھا جو سمندر کے فرش سے جوار تھا اس کے بازو ہڈی دار تھے اور پانی میں لہراتے رہتے تھے۔ انہیں بازوؤں کے ذریعے غذائی ذرات حاصل کیے جاتے اور انہیں مٹھ تک پہنچایا جاتا تھا بعد میں جو ارتقائی راستہ اختیار کیا گیا وہ حسب ذیل تھا۔

ہر بڑی تبدیلی کے لیے لاکھوں برس لگے ہوں گے۔ غذا حاصل کرنے کے لیے ہڈی دار بازوؤں کے تعلق سے جو ترقی کی گئی یہ تھی کہ جسم میں درزیں نمودار ہوئیں جن کے ذریعے پانی جسم میں داخل کیا جاسکتا تھا۔ پانی میں جو غذائی ذرات ہوتے تھے انہیں کچان لیا جاتا اور پھر ہضم کر لیا جاتا تھا۔ عارضی طور پر دو عضوی نظام تھے یعنی ہڈی دار بازو اور جسمی درزیں جو ایک غذائی نظام کا کام دیتے تھے۔ ہڈی دار بازو اس لیے مفقود ہو گئے کہ وہ جسمی درزوں کی نسبت غذا حاصل کرنے میں بہت کم کار کردار کرتے ان حالات کے تحت جو عضویہ وجود میں آیا وہ آج کل کے اے۔ سی ڈیس (سمندری پچکاری) کے مشابہ تھا۔

رومر یہ باور کرتا ہے کہ یہ اسلافی سمندری پچکاریاں اپنی جسامت کے ابتدائی زمانے میں ایک آزاد تیرنے والا سمورہ رکھتے تھے۔ اس سرورہی حالت سے حرکت کرنے میں سہولت ملی اور یہ سہولت غیر متحرک بالغ افراد کو نصیب نہ تھی۔ سمردوں کے لیے ایک واضح توافقی فائدہ یہ ملا کہ اس مخصوص نوع کی جانے سکونت کے حدود بہت وسیع ہو گئے مگر کچھ سمروں میں اپنی غذا کا پچھا کرنے کی چوں کہ صلاحیت تھی اور انہیں غذا کے اگلے کا انتظام کرنا نہ پڑتا تھا اس لیے بالغ افراد کی نسبت سمروں کو زیادہ سہولت ملی۔ رومر یہ باور کرتا ہے کہ غیر متحرک یا بالغ افراد اس سلسلے سے غالب ہو گئے جو انسان پر ختم ہوا ہے۔ پھر جو ارتقاء ہوا

ہیں کہ ان میں کسی قسم کی تبدیلی نہیں ہوئی۔ اکثر خشاش اور بڑے جانور (Cono dragon) کی صورت میں مندرجہ بالا اور ایک حقیقت ہے آخر الذکر ایک ایسا ہمارے جو صورت انڈونیا کے ایک چھوٹے سے جزیرے میں ملتا ہے۔ اس قسم کی ارتقائی کامیابی صرف ایسے ہی حالات میں ممکن ہے جب کہ کسی عضو میں ایسے ماحول کے لیے صلاحیتیں موجود ہوں جہاں کے حالات بڑے پیمانے پر تبدیل نہیں ہوئے۔

مقتضائی مواد سے بہت چلتا ہے کہ کئی پودے اور جانور اب بالکل طور پر معدوم ہو چکے ہیں اور بعض عضویوں میں توافقی اشاعہ عمل میں آیا ہے۔ اول الذکر کی ایک مثال ڈائی نو سارس (Dinosaurs) کا کھریائی دور میں معدوم ہونا ہے اور ثانی الذکر کی مثال ڈیو نی دور میں پودوں کا کھلی پز جمع ہونا ہے۔ معدومیت اور توافقی اشاعہ کے وجہ نہایت پیچیدہ قسم کے ہیں۔ ان کا انحصار ماحول کی مخصوص خصوصیات اور زمانے کے ارتقائی تعلق پر ہے جانور کی معدومیت اور زمین کے مقناطیسی میدان کے عود کرنے کے درمیان ایک حقیقی تعلق کو حال ہی میں تحقیقاتی ریکارڈ کے ذریعے دریافت کیا گیا ہے۔ بہر حال ۱۹۴۰ء سے ۱۹۴۹ء کے درمیان عرصے میں اس لازم و ملزوم تعلق کی تشریح کے لیے دلیل ثابت ہوئی کہ زمین کے مقناطیسی میدان کی قوت کی قدرچوں کو کم ہو گئی اس لیے سوچ کی رواں انگریزی اشاعہ زیادہ آسانی سے زمین کی سطح کو پہنچا لیکن ایک عام طریقے سے یہ دیکھا جاسکتا ہے کہ عضو کے اپنے ماحول سے بہت ہی نازک انداز سے خود کو موزوں بنایاتے ہیں اور یہ کہ ماحول میں ایک بڑی اور یکایک واقع ہونے والی تبدیلی سے عضو کے غالباً معدوم ہو جاتے ہیں۔

توافقی اشاعہ کے بارے میں عام طور سے باور کیا جاتا ہے کہ اس سے ارتقاء کا ایک نیا گوٹ اجاگر ہوتا اور ایک نیا عضوی نظام نمودار ہوتا ہے۔ ایک نئی قسم کی حیاتی کیمیائی صلاحیت آجاتی ہے نیز ایسے ماحول یا نشیب و فراز جہاں سابق میں جانور نہیں تھے وہاں کثرت سے جانور جمع ہو جاتے اور ایک قسم کا ارتقائی افراط عمل میں آتا ہے۔

سمندری آکسیجن اور بالائے بنفشی روشنی مکمل حالت میں جو کھڑی پکاؤ پہلے کے ہیں۔ فطری جانوروں کے قدیم اندر بعض بڑے بڑے گروہ پھیلی بارہوی چٹانوں میں ملے ہیں۔ بظاہر ایسا معلوم ہوتا ہے کہ ان تمام عضویوں نے پہلے پانی میں زندگی بسر کرنے کے لیے خود کو متوافق بنالیا تھا۔ ان عضویوں میں خشکی پر زندگی بسر کرنے کے کسی قسم کے توافقی کا پتہ نہیں چلتا۔ اسی وجہ سے خون میں اور سمندری پانی میں ہلک کی جو مقدار ہوتی ہے اس سے سرسری مماثلت کی بنا پر یہ باور کیا جاتا ہے کہ ابتدائی قسم کے عضویہ سمندری اور پانی کے گروہوں میں نمودار ہوئے۔ قبل کیمبری ادوار میں مسی بالائے بنفشی شعاعیں جو نوا تیشوں کے لیے نقصان دہ ہوتی ہیں غالباً سطح زمین پر داخل ہوتی ہوئی تھیں کہ بالائی فضلے بیسٹ کی اوزون کی جذب ہوئی ہوں گی جیسا کہ آج کل ہوتا ہے۔ اوزون کی عدم موجودگی

عضو بے کی ایک سمت خول کے ذریعے حفاظت کی جاتی رہی۔ یہ ابتدائی قسم کے خشکی کے نقری جانور ہیں جو سمندر ہی میں گوشت خوار اسلات سے حاصل ہوئے اور خشکی پر بھی گوشت خوار رہے۔ یہ خاشاک کا چھپا کرتے رہے جو خشکی پر بہت زیادہ تعداد میں تھے۔ بائیس کروڑ سال کے دوران اور تقریباً چھ کروڑ پچاس لاکھ سال پہلے ہوام کا بہت بڑا اشعار عمل میں آیا۔ اس سے بالکلید گوشت خور اور نبات خور دونوں قسم کے جانور معرض وجود میں آئے۔ زیادہ چھوٹے اور سادہ تر ہوام نے بھی اپنی اولاد چھوڑی ہے۔ چنانچہ غیر معمولی نوعیت اور قوت کے مالک ڈائنا نو سارس (Dinosaurs) اور ان کے معاصر ہوام اور پرندوں کے علاوہ انہیں سے چھوٹے اور غیر معروف پستانے جیسے ہوام کا ارتقاء ہوا۔ نئی نسل میں ذہانت اور سرگرمی عمل اس لیے زیادہ تھی کہ ان شکاریوں کے ثروت سے مذکورہ جانوروں میں پیتلیں، نوپائلیں، پستانوں میں خوسے و قسم کی غلیبیاتی ترقی ہوئی یعنی ان میں دماغی نشہ اور شیرہ نوپا گیا۔ ان اعضا کی بناوٹ سے نوک، پچھلے اٹھ سے بیس نوپا کیے کی بجائے ماں کے پیٹ کے اندر ہی طویل عرصے تک پرورش پاتا رہا۔ وہ طویل عرصہ جس میں پستانے آزاد بالغ درجے کو پہنچنے سے پہلے ماں باپ سے جو ٹریننگ پاتے رہے وہ بھی ان کی بقا کے لیے ایک اہم ذریعہ ثابت ہوا۔

انسان کا ارتقاء ڈائنا نو سارس معدوم ہو جانے کے بعد پستانوں کا بہت سرعت سے توافقی اشعار عمل میں آیا۔ دو کروڑ سال پہلے پستانے بہت سے اقسام کے ملتے تھے۔ (ان میں سے اکثر معدوم ہو چکے ہیں) ان پستانوں میں چھوٹی جسامت کے نخجری شرو (Shrew) کی متعدد انواع تھیں۔ ان جانوروں اور ان کی نسل میں تقابل پذیر ہوا گھوٹے اور جسم میں بھارت نوپائی۔ یہ اسلائی پرانی میٹس (Primates) ان سے ایسے جانور حاصل ہوئے جن کی ذکاوت بہت بڑھی ہوئی تھی۔ درختوں پر زندگی بسر کرنے کی وجہ سے اگلے جوارح شاخوں کو پکڑنے اور سہارا لینے کی بنا پر ہاتھ میں تبدیل ہو گئے ہاتھ نوپانے سے جوڑ توڑ کرنے والی ذہانت بڑھتی گئی۔ کئی ایک معاصر غیر انسانی پرانی میٹس اوزاروں سے کام کرتے ہیں۔ غالباً جنگلات کو ترک کر دینے سے نخجری شرو سے ایک ارتقائی سلسلہ اس زمانے کی قی و دقت میدانوں میں سطح زمین پر بستے والے جانوروں کا نمونہ پایا۔ رکازی مواد سے ظاہر ہوتا ہے کہ تقریباً دس لاکھ سال پہلے زمین آبادی پسند اوزاروں کو استعمال کرنے والے دوپائے جانور موجود تھے جو باور کیا جاتا ہے کہ مونجوا انسان کے راست اسلات ہیں۔

یہ خیال کرنا صحیح نہیں ہو گا کہ ہومو ساپینس (Homo sapiens) میں گزشتہ ہزار برسوں میں کئی اہم ارتقائی تبدیلیاں ہوئی ہیں چنانچہ ہم دیکھتے ہیں کہ جرمی دور کا نو مولود، بچہ آج کل کے صنعتی دور کے نو مولود بچے سے کسی طرح بھی مختلف تھا۔ گزشتہ ہزاروں سال کی نسبت حالیہ دور میں جو ترقی ہوئی ہے وہ یہ ہے کہ تعلیم کا سلسلہ جاری ہوا۔ ثقہ ہیں ہونے لگیں انکی غیر انسانی پرانی میٹس بھی میل و رسائل کے

وہ یہ تھا کہ شکل کو برقرار رکھا گیا اور رپڑھا کی بڑی نمونائی چنانچہ تقطیری غذا استعمال کرنے والا ایک نقری جانور وجود میں آیا جس میں منہ تو نہ تھا البتہ ظاہری روپ کے لحاظ سے وہ موجودہ دور کی مچھلی کے مشابہ ضرور تھا ایک حد تک انتہائی سہولت کے طور پر ہڈی نمونائی۔ دوسری بڑی چیز جو نمونائی وہ جبر سے تھی۔ یہ دونوں ہڈیاں ابتدائی قسم کے جانوروں میں قلیونی درزوں کو سہارا دیتی تھیں۔ جبرڑوں کی مدد سے مچھلی بڑے بڑے شکار کا چھپا کرنے لگی۔ عبوری دور میں جبر سے اور قلیوم دونوں ہی غذا استعمال کرنے کا کام کرتے تھے۔ ڈیونی دور میں قلیومی شخصی عضو کے طور پر رد غذا استعمال کرنے کے طور پر تحفہیں پانگھا۔ ڈیونی دور کا رکازی ریکارڈ ملا ہے جس میں ایسی کئی مثالیں ملتی ہیں جو اس قسم کے خضدار زعنفہ والی مچھلیوں جیسی اور سیلا کا نتھ (Coelacanth) کے مماثل ہیں۔ آخر الذکر سے رشتہ رکھنے والا جانور آج کل بھی ملتا ہے۔ ہندوستانی سمندروں اور جنوبی افریقی ساحل سمندر میں بیسویں صدی میں ملا ہے۔

پستانوں کا ارتقاء خضدار زعنفوں والی مچھلی کی ہر ہڈی کا مفادہ بعد میں وجود میں آنے والے جل تھلیوں ہوام پستانوں بلکہ انسان کی ایسی ہی ہڈی سے کیا جاسکتا ہے۔ اس امر کا ثبوت موجود ہے کہ بعد ڈیونی دور میں موسموں کے دوران خشک سال رہی اس لیے وہ مچھلیاں جو بھی کچھ خشک ہونے والے تالابوں میں رہتی تھیں وہ خشک موسم میں اور ساکن پانی میں تکلیف دہ حالات کے تحت رہی ہوں گی اس دور میں دو بڑے عضوی نظام یعنی زعنفوں سے مانگیں اور بلعوم میں جو بعضی تقصیلات تھیں۔ ان سے پھیلنے سے نمونائے۔ بظاہر ایسا معلوم ہوتا ہے کہ مٹانوں سے یہ سہولت مل کر مٹنے پانی کی مچھلی ساکن پانی والے تالاب میں نکل کر خشکی پر آئی اور پھر یہاں سے تالابوں میں چلی گئی جس کا پانی پستان رہتا تھا۔ پھیلنے سے اسی عبوری حالت کا توافقی تھا جس سے مچھلی سطح زمین پر تازہ ہوا سے سانس لے سکتی تھی البتہ موجودہ دور میں چند ہی مچھلیاں ایسی ہیں جن میں پھیلنے کو برقرار رکھا گیا ہے۔ مگر حقیقت تو یہ ہے کہ اس قسم کی مچھلیاں صرف ان ہی مقامات پر ملتی ہیں جہاں موسم خشک ہو جائے گا۔ رکازی مواد سے ظاہر ہوتا ہے کہ اس دور کی اکثر مچھلیوں میں پھیلنے سے ہوا کرتے تھے۔

پھیلنے والے دو سر اعضا خلاصہ نمونائے جو ٹرین کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔ ابتدائی قسم کے زعنفے والی مچھلیوں سے جو اور دوسرے جانور ارتقاء پائے ہیں ان میں پھیلنے کو برقرار رکھا گیا ہے۔ یہ ایسی نسل ہے جس کے زمانے میں روئے زمین پر خاشاک کے سوا کوئی اور جانور نہ تھے۔ رکازی مواد سے پتہ چلتا ہے کہ مچھلیوں سے بہت آہستہ آہستہ واقع ہونے والی تبدیلیوں کے جل تھلیے اور جل تھلیوں سے ہوام وجود میں آئے۔ اس زمانے میں بہت زیادہ ارتقائی اہمیت رکھنے والا یہ امر تھا کہ حفاظت ایمینان انڈا نمونائے۔ اس وقت کے حالات میں انڈا زمین پر دیا جاتا تھا کہ پانی میں۔ انڈے سے نمونائے والے

کے اعتبار سے کاربن ہے اور بین تعالیٰ واسطے کے طور پر پانی کو استعمال کیا جاتا ہے۔ ہائیڈروجن اور نائٹروجن مستودہ مائعوں کے رول ادا کرتے ہیں توانائی جمع کرنے اور اس کے رسل و رسائل کیلئے فاسفورس ضروری ہے۔ پروٹینی سالمات کے لیے بین ابعادی ہست کے لیے گندھک ضروری ہے مگر یہ مخصوص سالمات کیا ہر جگہ حیات کے سالمات کے طور پر ضروری ہیں۔ خارجی بری حیات کے لیے اگر کوئی عام نوعیت کی طبیعی بندشیں ضروری ہیں۔ ان سوالات کے حل کے لیے کئی اصول اختیار کرنے پڑتے ہیں۔ بڑے بڑے کائناتی سالمات کی ہستات ضروری ہے سیارہ پر جو ہمیش ہوتی ہے اس کے لحاظ سے ایک عضو کے لیے کون کون سے لیے مافقی سالمات نہ توانائی مضبوط ہونے چاہئیں۔ اس لیے کاسمی صورت میں کیمیائی تعاملات شروع ہو جاتیں گے اور نہ ہی اس قدر کمزور ہوں کہ عضو بے حوصلہ ہو کر رہ جائے۔ سالماتی تعاملات کے لیے کوئی نہ کوئی واسطہ ضروری ہے۔ اس کے لیے محسوس اشیاء موزوں نہیں ہو سکتیں۔ کیونکہ عملی نفوذ بہت کم وقت لے گا۔ اس مقصد کے لیے کوئی سیالی واسطہ ہی زیادہ مناسب ہوگا۔ یہ پھر کثیف کیس ہو سکتی ہے جو کئی امور کے اعتبار سے قیام پذیر ہو سکتی ہے۔ اس کے لیے اونچے درجے کی پیش ضروری ہے۔ سیال کی نوعیت پھر ایسی ہونی چاہئے کہ وہ بھاپ بن کر

اڑنے جاتے اور نہ وہ محسوس حالت اختیار کر سکے۔ وہ دراصل کچھ ایسی قسم کا ہونا چاہئے کہ اس کی تپش میں تبدیلی آ سکے۔ ان سب امور کے علاوہ وہ ایک بہترین مکمل ہونا چاہئے۔ سیارے میں کچھ کیس بھی ضروری ہے جو مختلف حیاتیات کے واسطے کا کام دے سکے۔

بیان کردہ امور کے لحاظ سے سیارے کے لیے فضائے بسیط میں اور سطح کے قریب کچھ سال ہونا ضروری ہے۔ کوئی سمندر ہونا ضروری نہیں اگر بالائے نقشی روشنی کی حدت اور سورج سے متاثرہ ذرات کی سیارے کی سطح پر کثرت ہو تو کوئی نہ کوئی ایسی جگہ ہونی چاہئے جو اس اشعار سے محفوظ رہ سکے مگر اس کے ساتھ ہی اس کی فضائے بسیط میں مفید کیمیائی تعاملات بھی عمل میں آسکیں۔ چون کہ ارتقاء کی کچھ مدت کے بعد لے ورک اور دیگر تغزیرات سے ناقص غذائے گی یا غذا کی کمی ہوگی یا پھر موت واقع ہوگی۔ اس لیے نامیاتی مرکبات سے اپنی غذا تیار کرنے والے عضویوں کی موجودگی چاہیے ضروری ہے۔ کیمیائی طور پر اپنی غذا تیار کرنے والے عضویوں چون کہ موزوں نہیں ہیں اس لیے شعاعی ترکیب سے اپنی غذا تیار کرنے والے عضویے ضروری ہیں۔

حرکیات کے لحاظ سے شعاعی ترکیب کا امکان ہے اس لیے کہ لوہا اور اس کو پہنچنے والی شعاعیں حرکیاتی مساوات میں نہیں ہوتے مثلاً روئے زمین کے ایک سبز پودے کی تپش ۳۰۰ درجے کیلون ہو سکتی ہے۔ اس کے خلاف سورج کی تپش تقریباً ۴۰۰۰ درجے کیلون ہوتی ہے۔ اس صورت میں نصف کیلون ۴۰۰ ۲۰۰ مل

سلسلے میں اپنی زبان کو استعمال کرتے ہیں) تحریری زبان استعمال ہونے لگی۔ سماجی فوہاچے وجود میں آئے اور سب سے بڑھ کر یہ کہ اذکار کا استعمال سیکھ لیا گیا۔ جہاں تک انسان کے مستقبل میں ہونے والے ارتقاء کا تعلق ہے یہ کہا جاسکتا ہے کہ آئندہ کے ارتقاء کے لیے غیر معمولی اور حیرت انگیز مواقع ہیں جن میں مصنوعی عضوی نظام کے پرزوں سے لے کر (Postbetic Donors) شامل ہیں جن سے واضح طور پر حسب مرضی تواریشی خصوصیات نوائی ترشوں میں پیدا کی جاسکیں گی۔

کوئی کے وجود میں آنے کے ضمن میں جو واقعات کے سلسلے چلا وہ صمد کی طور پر ان پیچیدہ نوعیت کے حادثات سے متعلق ہیں۔ جو ماحول میں طبیعی اور حیاتیاتی دونوں قسم کے ہیں۔ اگر روئے زمین پر ارتقاء کی عمل دوبارہ شروع ہو جائے اور صمد سے نئے عوامل انگریزیں تو یہ بڑی حد تک نامکن ہے کہ کوئی ایسا عضو (جانور) نمودار جائے جو انسان کے مشابہ ہو۔ بعض ماہرین حیاتیات ارتقاء انسان سے متعلق ہر واقعہ کی انفرادی غیر یقینی حالت سے اس قدر متاثر ہیں کہ وہ یہ نتیجہ نکالتے ہیں کہ ذکاوت کا نمونہ تکنیکی تہذیبی نقشہ نامکن ہے۔ بعض ماہرین یہ بار کرتے ہیں کہ واقعات کا سلسلہ کسی جگہ مختلف ہوگا اور حاصل ہونے والے عضو بے بالکل غیر انسانی ہوں گے۔ تاہم ذکاوت کا ارتقاء ہوگا اور تکنیکی تہذیب لازمی طور پر بنے گی۔ گزشتہ پانچ ارب سال سے روئے زمین پر ترقی کا سلسلہ جاری ہے اور یہ مدت فنی نظام کی زندگی کے نصف سے بھی کم ہوگی۔

انسان کے وجود میں آنے تک حیات کے ارتقاء کا جو سلسلہ جاری رہا اس کا مواد نامکمل اور غیر واضح ہے اور اس مواد پر ماہرین حیاتیات کو تکیہ کرنا پڑتا ہے۔ یہی تقریباً مناسب ہے کہ اس ذہانت کے امکان کا تعین کیا جائے جو کہیں اور نمودار ہو رہی ہے۔ صرف ایک نکتہ البتہ واضح ہے کہ رات میں آسمان پر روشنی آتی اور چلی جاتی ہے۔ انٹرکار انسان کو اپنی ہی بنائی ہوئی چیزیں سے سخت اٹھانی پڑتی ہے۔ یہ چیزیں اس کی نیند اور خواب میں اس کو پریشان کرتی ہیں اس لیے وہ جاگتا پڑا رہتا ہے اور شہاب ثاقب اس کے سر پر منڈلاتے رہتے ہیں مگر تمام فضاؤں میں یا ہزاروں دنیاؤں میں کہیں بھی ہماری تنہائی کا کوئی مشرب نہیں ہوتا۔ لوگ بہت عقل مند ہو سکتے ہیں وہ صاحب اقتدار ہو سکتے ہیں فضا میں کہیں بڑے بڑے آلات بہت ہی غیر معمولی طریقے پر استعمال کیے جاتے ہیں۔

”سکندقی سے کام کرنے والے اعضا بے معنی طور پر یادوں کی روائی کو بچھ ہیں۔ ان کے مالک اسی طرح کہتے ہیں جس طرح ہم کہتے ہیں تاہم حیات کی نوعیت میں اور ارتقاء کے اصولوں میں ہمیں اس کا جواب دلچسپ ہے کسی اور جگہ اور اس سے اوپر کے لوگ ہمیشہ کے لیے معدوم ہو جائیں گے“ (Eiseley)

خارجی بری حیات

خارجی بری حیات کی کیا
کمرہ ارض پر حیات
کی اس ساخت

ان کی افزائش کے امکانات نہیں ہیں اس لیے ان کی موجودگی سے کسی قسم کی عضویت یا تغذیہ کا امکان نہیں ہے۔ چاند کی سطح سے جو مادے لاتے گئے ہیں ان سے مستقبل میں چاند کی سطح کے ابتدائی ناپائی سالمات کے متعلق معلومات حاصل ہوسکیں گی۔ ۱۹۶۹ء میں اپولو گیارہ کے ذریعے، جو مٹی لائی گئی، اس کے تجزیہ کے نتائج، چاند پر عضویوں کے وجود کے متعلق، غیر اطمینان بخش ہیں۔

عطارد کا ماحول بھی ایسا ہی ہے جیسا کہ چاند کا۔ اس کی سطح کی تپش ۱۰۰ درجے سے لے کر ۴۲۰ ہے۔ البتہ اس کی چھلی سطح کے ایک بڑے حصے کی تپش منتقل ہے۔ اس کی تپش اتنی ہی ہے جتنی کہ زمین پر ایک آرام دہ گرمی کی ہو اگر تپش ہے۔

مریخ کے بارے میں ایک عرصے سے امید کی جاتی ہے کہ اس کی سطح پر چاند کے عرصوں کے ضرور ہوں گے۔ اس کی پتلی سی فضا بے بسط کاربن ڈائی آکسائیڈ پر مشتمل ہے۔ اس کی سطح پر دباؤ تقریباً اتنا ہی ہے جتنا کہ زمین کی سطح پر دس ہزار فٹ کے ارض البلد پر ہوا کرتا ہے یہ بھی دریافت ہو ہے کہ وہاں کاربن مان آکسائیڈ

(Carbon Monoxide) اور پانی کی بخور ٹی سی مقدار بھی موجود ہے۔ اس کا بھی امکان ہے کہ وہاں سالماتی نائٹروجن موجود ہو۔ دن میں مریخ کی سطح کی تپش ۲۰۰ درجے کیون ہوتی ہے۔ راتوں میں مریخ کی سطح پر اس قدر سردی رہتی ہے کہ فضا کی پانی کے بخارات اور CO_2 جم جاتے ہیں اسی وجہ سے مریخ کے قطبین برف پوش نظر آتے ہیں۔ خالص سیال پانی کے گڑھے وہاں نہیں ہیں اس لیے کہ وہاں ہوائی کا دباؤ بہت کم ہے۔

ایسے تجربے انجام دیئے گئے ہیں کہ جن میں خوردبینی بری عضویہ مریخ کے مشابہ ماحول میں پہنچاتے گئے۔ تجربوں کے ایک سلسلے میں مٹی کے نمونے جو مختلف مقامات سے لیے گئے تھے اور جن میں خوردبینی عضویہ تھے، مریخی ماحول میں پہنچائے گئے۔ جہاں یہ عضویہ لاجورد مدت تک زندہ رہے۔ یہ ایسے خوردبینی عضویہ تھے جن میں آکسیجن کی عدم موجودگی میں بھی زندہ رہنے کی صلاحیت تھی۔ ان کی سطح کو مادوں کے چھوٹے ٹھوس دانوں کے ذریعے ماورائے بنفشی روشنی کے اثرات سے محفوظ رکھا گیا۔ ان عضویوں میں سردی کو کسی حد تک برداشت کرنے کی صلاحیت تھی۔ مریخ کی سطح پر پلے سرخ رنگ کا ایک مادہ ہے (غالبا فیرک آکسائیڈ)

(Ferric Oxide) اس میں ماورائے بنفشی روشنی کو جذب کرنے کی بہت زیادہ صلاحیت ہوتی ہے۔ جب تجربوں کے دوران مریخ کے مشابہ ماحول میں پانی کی بخور ٹی سی مقدار پہنچائی گئی تو بری خوردبینی عضویوں کی پائیدگی عمل میں آئی۔ یہ تجربہ آئر۔ ایس یونگ (R.S. Young) اور اس کے رفقاء کے کارلے کا تھا

جب سیال پانی ہر روز پندرہ منٹ تک ملا تو ایسی صورتیں ان عضویوں کی واضح پائیدگی ہوئی۔ ان تجربوں سے ظاہر ہوتا ہے کہ مریخ پر بری حیات کے لیے کسی قسم کی طبعی اور کیمیائی رکاوٹ نہیں ہے۔

شعاعی ترکیب عمل میں آسکتی ہے اس لیے کہ توانائی زیادہ گرم شے سے سرد شے کو منتقل ہو رہی ہے۔ اگر اشعاع کے مدد سے کاپش پودے کی تپش کے مساوی ہو تو شعاعی ترکیب عمل میں نہیں آسکتی۔ اس خیال کے بارے میں شبہ کی گنجائش ہے کہ زمین پر کاربن اساس والی آبی حیات نہایت موزوں ہے اس لیے کہ ہوائی حیات صریح طور پر کاربن اساسی اور آبی ہوتی ہے۔ ۱۹۱۳ء میں

ایل۔ جے۔ ہینڈرسن (L.J. Henderson) نے اپنی تصنیف ”دی فٹنس آف دی ان وائرمنٹ“ (The Fitness of Environment)

شائع کی۔ اس کتاب میں کاربن اور پانی کے حیاتی فوائد پر پہلی بار زور دیا گیا ہے۔ وہ اس حقیقت کو بہت اہمیت دیتا ہے کہ ایسے سالمات جن کی ضرورت پڑتی ہے وہی ہیں جو اطراف میں موجود ہوتے ہیں۔ یہ ایک قابل غور حقیقت ہے کہ وہ سالمات جو حیات کے لیے نہایت مفید ہیں ان کی یقینی طور پر کائنات میں بہت افزا ہے۔

اصطلاح خارجی کیا زمین سے پرے کی حیات ہے

اصطلاح خارجی (Exo-biology) کو پہلی بار جے۔ لیڈر برگ (J. Lederberg) نے بروں بری حیات کے لیے استعمال کیا تھا۔ اس کو ایک ایسی سائنس باور کیا جاتا ہے جس میں ”نفس مضمون“ نہیں ہوتا۔ بلاشبہ ایک حقیقت ہے کہ ۱۹۶۰ء کے اوائل تک بھی اس امر کا کوئی معقول ثبوت نہیں ملا کہ زمین کے پرے بھی کسی قسم کی حیات موجود ہے۔

چاند اور مریخی نظام کے سیاروں شمسی نظام کا خارجی حیاتی سروے کے ظہور سے ظاہر ہوتا ہے کہ چاند کی سطح پر کوئی جاندار عضویہ زندہ نہیں رہ سکتا۔ دن میں وہاں کی تپش تقریباً ۱۰۰ درجے کیون سے لے کر ۲۰۰ درجے کیون تک ہوتی ہے۔ واضح مقناطیسی میدان کی عدم موجودگی سے بالائے بنفشی روشنی اور سورج سے برقیاتے ہوئے ذرات چاند کی سطح پر بغیر کسی رکاوٹ کے داخل ہوتے ہیں اور ایک گھنٹے سے بھی کم مدت میں ایک مہلک مقدار خارج کرتے ہیں۔ یہ مہلک شعاعیں مزاحمتی خوردبینی عضویوں کو تباہ کر سکتی ہیں۔ اس کے علاوہ کہ ہوائی اور کسی سیالی واسطے کی عدم موجودگی کے باعث بھی وہاں کوئی عضویہ نہیں پرہ سکتا چاند کی سطح سے ایک میٹر نیچے بالائے بنفشی شعاعیں اور شمسی پروٹونس نہیں پہنچتے۔ وہاں کی تپش یکساں رہتی ہے یعنی ۲۳۰ درجے کیون۔

حال یہ حقیقت کی بنا پر باور کیا جاتا ہے کہ چاند کی سطح پر بغیر انسانی فضا کی سیاروں کے چاند پر اترنے کی وجہ سے وہاں تقریباً ایک ارب خوردبینی عضویہ جمع ہیں۔ یہ خوردبینی عضویہ اشعاع کے خلاف کسی محافظ کی عدم موجودگی میں فوراً مرجھائیں گے اور چونکہ

زمین اور فضا سے جو مشاہدات حاصل ہوتے ہیں ان کی بنا پر کہا جاسکتا ہے کہ زہرہ کی سطح کی ہمیشہ ۱۴۰۰ درجے سے لے کر ۱۷۰۰ درجے تک ہے چونکہ زہرہ کی سطح کی پیش بہت زیادہ ہے اس لیے وہاں کسی برقی جاندار عضو لیے کی زندگی محال ہے۔ اس سے بھی انکار نہیں کیا جاسکتا کہ زہرہ کی سطح کی کیمیا بھی بالکل جداگانہ ہے اگرچہ زمین کی نسبت زہرہ پر کثیر ترکیبہ کی ہندی ہیئت کے لیے ہائیڈروجن کی گرفت بہت کم موزوں ہے۔ بہر حال زہرہ کے ابر بھی ایک اور امر ہیں۔ وہاں کاربن ڈائی آکسائیڈ دھوپ اور پانی پائے جاتے ہیں۔ شکاری ترکیب کے لیے یہ نہایت ضروری امور ہیں۔ کچھ سالماتی نائٹروجن کی بھی ایسی سطح پر توفیق کی جاسکتی ہے۔ سطح سے اٹھنے والے گرد و غبار میں بعض معدنیات کی موجودگی کی بھی امید کی جاسکتی ہے۔ ابر کے دباؤ بھی تقریباً اتنے ہی ہیں جتنے کہ زمین کے ہوتے ہیں۔ زہرہ میں بادلوں کی پیش بھی ایسی ہی ہے جیسی کہ زمین کی۔ اس حقیقت کے باوجود کہ وہاں آکسیجن کی مقدار کم ہے زہرہ کے زیریں بادل کی تحقیق کی جاتی ہے۔

مشتري کے زیریں بادلوں سے بارے میں بھی یہی قیاس آرائیاں کی جاسکتی ہیں۔ مشتري کی فضا تے بسط ہائیڈروجن ہیلیم میتھین امونیا اور غالتا آن اور آبی بخارات پر مشتمل ہے مگر یہ دراصل وہی گیس ہیں جو حیات کی ابتدا کے بارے میں ابتدائی زمین کی بناوٹ کی تحقیق میں استعمال کی جاتی ہیں۔ مشتري کے نمایاں بادل کے رنگ شونخ ہیں اور اس کا امکان پایا جاتا ہے کہ ان کے رنگ اسی قسم کے رنگین نامیاتی مرکبات کی وجہ سے ہوں۔ بہر صورت اس کا قوی امکان ہے کہ نامیاتی سالمات مشتري پر پیدا ہوتے ہوں۔ اس کا بھی امکان ہے کہ مشتري ایک وسیع ساری مفعول ہے جو پیش جیاتیاتی نامیاتی کیمیا کو پانچ ارب سال سے استعمال کرتا آرہا ہے۔

دوسرے سارے زحل (Saturn) اور نیپچون کی امور کے لحاظ سے مشتري کے مشابہ ہیں۔ اس میں شک نہیں کہ ان کے متعلق ہمیں کم علم ہے۔ مختصر طور پر یوں کہا جاسکتا ہے کہ شمسی نظام میں جیاتیاتی دھبے رکھنے والے بہت وسیع ماحول پائے جاتے ہیں۔ اس کا کوئی معقول ثبوت موجود نہیں کہ خارجی برقی حیات ان سیاروں پر موجود ہے مگر اس کے ساتھ ہی اس کا بھی کوئی معقول ثبوت نہیں کہ ان میں سے کسی دنیاؤں میں حیات کا فقدان ہے البتہ اس امر کا کہ یقین ہے کہ جیاتیاتی دھبے کے حامل نامیاتی سالمات سارے شمسی نظام میں ملیں گے۔

شمسی نظام کے پار زمین حیات ہزار ہا سال سے انسان اس پر غور کرتا چلا آ رہا ہے کہ آیا کائنات میں وہ ہے۔ و تنہا ہے یا اس کے علاوہ اور بھی دنیا میں ہیں جن میں کہ وہ پیش ان ان طبعی مخلوق آباد ہے۔ ابتدائی زمانے میں اور قرون

مختلف تجربوں سے ظاہر ہوتا ہے کہ مریخ جاندار عضویوں کا مسکن ہو گا۔

کئی سو برس پہلے سے یہ دعویٰ کیا جاتا رہا کہ مریخ پر جاندار اجسام موجود ہیں۔ ۱۹۶۰ء کے دہے کے دوران یہ خیال ظاہر کیا گیا ہے کہ مریخ پر حیات کے امکانات پر نہایت محتاط طریقے سے غور کیا جانا چاہیے ۱۸۸۳ء میں سب سے پہلے ای۔ ایل ٹرووی (E. L. Trouvelot) نے یہ خیال ظاہر کیا کہ ان تجربوں کی بنا پر جن کو میں نے سال بہ سال کیا ہے یہ باور کیا جاسکتا ہے کہ جو کچھ مریخ پر آجائے ہیں وہ وہاں کے نباتات میں موسمی تبدیلیوں کے نتیجے کے طور پر ظاہر ہوتے ہیں۔ مریخ پر جو موسمی تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔ وہ نہ صرف مناظر فی آلات کے ذریعے دیکھی جاسکتی ہیں بلکہ ان آلات کے ذریعے بھی جن سے روشنی کی کثافت معلوم کی جاتی ہے۔ مریخ کے تاریک اور روشن رقبے موسم بہار کے دوران واضح طور پر بڑھ جاتے ہیں۔ نباتات کی بالیدگی سے ان گراں تبدیلیوں کو متعلق کر دیا جائے تو ساتھ ہی یہ بھی ذہن نشین رہنا چاہیے کہ گرد کے طوفانوں سے بھی تقریباً موسمی تبدیلیاں واقع ہوسکتی ہیں۔ تاریکی اعتبار سے مریخ پر حیات کے سلسلے میں جو امر نہایت مشہور ہے وہ ان "کنالوں" کا انکشاف ہے جو مریخ کے روشن رقبوں سے نکلی کر سینکڑوں بلکہ ہزاروں کلومیٹر تک چلی جاتی ہیں۔

یہ کنالیں بظاہر پتلی سیدی لکڑیوں کا ایک مجموعہ ہیں۔ جس طرح مریخ کے سیاہ رقبے موسم کے اعتبار سے تبدیل ہوتے ہیں۔ اسی طرح ان میں بھی تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔ ۱۸۷۷ء میں سب سے پہلے جی۔ وی۔ شیاپاریلی (G. V. Schiaparelli) نے ان میروں کا مشاہدہ کیا تھا۔ انیسویں صدی کے اختتام کے قریب پرسکی وال لودل (Percival Lowell) نے ان مشاہدات کو عوام تک پہنچایا۔ لوول کا استدلال یہ تھا کہ کنالیں چونکہ انتہائی حد تک سیدی ہیں اس لیے ان کا ماخذ ارضیاتی نہیں ہوسکتا بلکہ مریخ کی کسی ذہین نسل نے انھیں مصنوعی طور پر بنایا ہو گا۔ اس کا خیال تھا کہ یہ ایسی نالیاں ہوں گی جو پگھلنے والے قطبی غلاف سے پانی کو مریخ کے زیادہ گرم خطہ استوائی شہروں کو لے جاتی ہیں۔ رادار (Radar) اور مارینر ۴ (Mariner IV) سے جو تصویروں لی گئیں اور ان سے جو ثبوت ملے ہیں ان کی بنا پر یہ کہا جاتا ہے کہ مریخ کی کنالیں دراصل پہاڑی سلسلوں کے رخنے ہیں جو روئے زمین پر سخت سمندری نظام کے مشابہ ہیں۔

مریخ پر نامیاتی سالمات کی بہت بڑی مقدار میں موجودگی کے بارے میں متعدد مشاہدات بیان کیے جاتے ہیں جو طیف پیمائے ذریعے حاصل کیے گئے تھے۔ مریخ پر حیات کے امکانات کو تو یہ بیان کیا جاتا ہے مگر حقیقی جاندار اجسام کی موجودگی کا کوئی راست ثبوت تو اب تک مدلل نہ سکا۔ رات میں آسمان پر مریخ ایک و تنہا اور ایک معمر معلوم ہوتا ہے۔

بدنی اثرات۔

اشعاع ریزی کے جنی اثرات کی ابتداء ثابت خلیوں میں واقع ان درجہ فلوئی اجسام کو ضرر پہنچے ہوئی ہے جو توریٹ کی مادی اساس ہوتے ہیں۔ لونی اجسام جن جنس (Genes) ان کے اجزائے ترکیبی ہیں۔ اگر اشعاع ریزی کا عمل ثابت خلیوں پر ہو تو صورت اسی صورت میں جنی اثرات مرتب ہوں گے۔ چنانچہ ایسے جانور (جن میں آدمی بھی شامل ہے) اور پودے جن کے ثابت خلیے یافتہ سے اچھی طرح ڈھکے رہتے ہیں ان میں سرایت پذیر کم قوت والی اشعاع ریزی مثلاً مادائے بغشی روشنی اور انف (Alpha) اور بیٹا (Beta) ذرات سے جنی تبدیلیاں واقع نہیں ہوتیں۔ پھر حال 'سرایت پذیر مادی قوت' والی اشعاع ریزی مثلاً ایکس رے اور گاما (Gamma) اشعاع ریزی سے جنی تبدیلی کے اثرات مرتب ہوتے ہیں۔

اشعاع ریزی جس سے جانوروں اور پودوں پر جنی اثرات مرتب ہوتے ہیں وہ کسی اعتبار سے مختلف نہیں ہوتے بشرطیکہ ان دونوں قسم کے جاندار اجسام میں جو فعلیاتی اختلافات پائے جاتے ہیں ان کو مد نظر رکھا جائے۔ ناگہانی تبدلات جو بچوں پر اشعاع ریزی کے ذریعے پیدا کیے جاتے ہیں وہ پودوں کی افزائش کرنے والے لوگوں کے لیے اس لحاظ سے دلچسپ رکھتے ہیں کہ وہ لگ اس طرح سے نئی قسمیں پیدا کر سکتے ہیں۔ اشعاع ریزی کے پودوں پر جو ناگہانی تبدیلی اثرات پڑتے ہیں وہ مختلف نوعیت کے ہوتے ہیں۔ ان اثرات کا اظہار بظاہر پیدا شدہ رورینٹ (Ionization) کی شدت پر ہوتا ہے۔ ایکس رے کی نسبت نیوٹرانس (Neutrons) دس تا سو گنا زیادہ ناگہانی تبدلات پیدا کرتے ہیں۔ تاب کار عناصر جو پودے پر ریزی سے اثر انداز ہوتے ہیں وہ بھی قوی ناگہانی تبدل پیدا کر سکتے ہیں۔ ناگہانی تبدلات کی تعداد جیسے جیسے بڑھتی جاتی ہے ویسے ویسے پودے کو ضرر بڑھتے جاتے ہیں۔ ایکس رے کے ذریعے بچوں کو اشعاع ریزی سے متاثر کیا جاتا ہے۔ اس کے لیے دس ہزار تا بیس ہزار سٹحائیں عام طور سے دی جاتی ہیں۔ اس اشعاع ریزی کے ذریعے بھی ناگہانی طور پر تبدل شدہ افراد پیدا کیے جاتے ہیں جو جلد کو پختہ کر کے مرض کی مزاحمت کرنے والی خصوصیات وغیرہ کو متاثر کرتی ہے۔ پودوں پر اشعاع ریزی کے اثرات کے تحت جو افزائش نسل کی جاتی ہے اس پر بہت زیادہ تحقیقی کام سونیڈن اور روس میں ہوا ہے۔ ان تجربوں اور تحقیقات کے ذریعے معاشی اہمیت کی حامل مختلف انواع پیدا کر لی گئی ہیں۔

پودوں اور جانوروں میں دو قسم کی جنی تبدیلیاں لائی جاسکتی ہیں۔ یعنی جنس میں ناگہانی تبدلات اور لونی اجسام میں ناگہانی تبدلات۔ اہم امور کے اعتبار سے ان دونوں میں بہت فرق ہوتا ہے۔

جنس میں ناگہانی تبدلات متاثر ہونے والے اشعاع ریزی سے

جنس میں ناگہانی تبدل کا سب سے پہلے ۱۹۲۷ء میں ایچ جے ملر (H.J. Muller) نے مظاہرہ کیا۔ یہ تمام ناگہانی تبدلات ایسے ہی ہیں جیسے کہ قدرتی طور پر

وسطی میں عام طور سے یہ خیال کیا جاتا تھا کہ کائنات میں صرف زمین واحد دنیا ہے تاہم کئی دلوں مالاؤں کے لحاظ سے آسمان میں بہت سی ملکوتی مخلوق ہے جو یقینی طور پر "خارجی بری مخلوق" ہے۔ ابتدائی دور کے اکثر فلسفیوں کا خیال تھا کہ جاندار مخلوق صرف زمین ہی تک محدود نہیں ہے۔ میٹروڈورس (Metrodorus) تیسری اور چوتھی صدی قبل مسیح کا ایک فلسفی تھا۔ اس کا خیال تھا کہ "یہ خیال کرنا کہ ساری لامحدود فضا میں صرف زمین ہی پر مخلوق ہستی ہے یہ ایک ایسا بے ہودہ خیال ہے جیسا کہ یہ سمجھنا کہ سارے کھیت میں اگر ہاجرہ بویا جائے تو صرف ایک داد آگے گا۔" انھارویں صدی عیسوی کے اواخر میں تمام دانشوروں کا خیال تھا کہ سماریوں میں سے ہر ایک میں کم و بیش ذہین مخلوق ہستی ہے۔ اس کے خلاف بیسویں صدی کے اوائل میں عام طور پر دانشوروں کا یہ خیال تھا کہ ذہین خارجی بری مخلوق کی موجودگی کے امکانات بہت مبہوم ہیں بعض کا خیال ہے کہ اس قسم کی مخلوق کا وجود تو ہو سکتا ہے اور بعض کا خیال ہے کہ یہ قطعی نامکن ہے۔

حیاتیات اور اشعاع ریزی

اشعاع ریزی دو طرح سے ہوتی ہے (۱) برقی مقناطیسی موجوں کے ذریعے (۲) متحرک سالماتی ذرات کے ذریعے۔ برقی مقناطیسی موجیں توانائی کو مادے میں یا فضا میں سے برقی مقناطیسی میدانوں کے انتشاراتی اختلافات کے ذریعے منتقل کرتی ہیں۔ ان میدانوں کی ابتدا مختلف ذرائع سے ہوتی ہے۔

جوہری اشعاع ریزی جوہر ایک مرکز سے پر مشتمل ہوتا ہے جوہری اشعاع ریزی جس کے اطراف محدود برقیہ ہوتے

ہیں۔ ان کے علاوہ دو سر خصوص ذرات بھی ہوتے ہیں۔ جب یہ ذرات قدرتی تاب کار افتراق کے ذریعے یا مصنوعی طریقوں سے ملاحدہ کیے جاتے ہیں تو ان ذرات میں ایسی ساری یا جزوی توانائی جوہر اس مادے کو منتقل کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے جس میں سے وہ گزرتے ہیں۔ اس قسم کے ذرات کا کثیر تعداد میں بہاؤ ذراتی اشعاع بنتا ہے۔ ذراتی اشعاع کی توانائی کی منتقلی کی شرح کا انحصار ذرہ کے تودے اور اس کی رفتار وغیرہ پر ہوتا ہے۔ عضویوں پر اشعاع ریزی کے اثرات تین قسم کے ہوتے ہیں۔

(۱) جنی (Genetic) اثرات (۲) قلیل مدتی، بدنی اثرات (یعنی فرد کے جسم پر واقع ہونے والے قلیل مدتی اثرات) اور (۳) طویل مدتی

ایک عضویہ (پودے یا جانور) کے جسم کے تمام خلیوں کو مجروح کرتے ہیں۔

طویل مدتی اثرات جسم پر مرتب ہونے والے طویل مدتی اثرات میں ان خلیوں کو پہنچنے والے ضرر شامل ہیں، جن کی تعدادیں مسلسل اضافہ ہوتا رہتا ہے۔ چنانچہ زخم کے اثرات، خلیہ کی آنے والی نسل میں بھی موجود رہتے ہیں۔ اس قسم کے خلیے مینٹی بافتوں میں اور بالغ مندرجہ ان بافتوں میں ہوتے ہیں، جن میں غلوی تقسیم عام طور سے ساری زندگی جاری رہتی ہے۔ فحری جانوروں میں اسی قسم کی بافتوں میں خون بنانے والی بافتیں، جلد کی اساسی برت اور نر افراد میں ثابت خلیے شامل ہیں۔ اشعاع ریزی، غلوی تقسیم کی شرح کو بھی متاثر کر سکتی ہے۔ اس کے اثر سے خلیے یا پھر جاتے ہیں یا ان میں مزید تقسیم کی صلاحیت باقی نہیں رہتی۔ غلوی تقسیم آہستہ آہستہ عمل میں آتی یا بافتیں جس میں عضویہ کے بالغ درجے پر غلوی تقسیم عام طور سے بند ہو جاتی ہے وہ عمومی حیاتیاتی کنٹرول برسرِ اثر نہیں رکھ سکتیں اشعاع ریزی کے اثرات، معلوم کرنے کے کھن میں جو تجربے کیے گئے، ان میں ماں کو اشعاع ریزی سے متاثر کرنے پر جنین کی آنکھ کے قریب کارنگ جو عام طور سے نیلا ہوتا ہے، وہ بادامی ہو گیا، تیزی سے منقسم ہونے والی بافتیں

دوسروں کی نسبت اشعاع ریزی سے زیادہ متاثر ہوتی ہیں۔ اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ نمو کا طریقہ بدل جاتا ہے اور وہ مندرجہ بالغ درجے کو پہنچتا ہے تو اس کے جسم کے صفحہ غیر متناسب رہتے ہیں۔ جاپان کے وہ لوگ جو ایٹمی جینی حالت میں ایٹم بم کی اشعاع ریزی سے متاثر ہوئے تھے، ان میں کی ایک ایسے تھے کہ بالغ درجے پر پہنچنے پر ان کے فسیٹر معمولی طور پر چھوٹے تھے اور ان میں ذہنی خامیاں بھی تھیں۔

خون بنانے والی بافت کو اگر اشعاع ریزی سے متاثر کیا جائے تو اس سے غلوی تقسیم کی تخفیف عمل میں آتی ہے اور اس کے نتیجے میں دکان خلیوں کی تعداد میں کمی واقع ہوتی اور جسم میں خون کی کمی ہو جاتی ہے۔ ناسی پر توں کو اگر اشعاع ریزی سے متاثر کیا جائے تو اس صورت میں بھی غلوی تقسیم رک جاتی ہے۔ اگر اشعاع ریزی شدت لی ہو تو عضویہ تقسیم ہو جاتا ہے۔ ۲۰۰ ۵ کی اشعاع ریزی سے آدمی کے مولدوں کو متاثر کیا جائے تو وہ شخص چند بیٹے تک عقیم رہتا ہے اگر مرد اور عورت دونوں کو ۵۰۰ کی اشعاع ریزی سے متاثر کیا جائے تو یہ مستقل طور پر بانج ہو جاتے ہیں۔ دونوں کو برقا دینے والی اشعاع ریزی اور خاص طور سے

نیوٹرون (Neutron) کی اشعاع ریزی سے آنکھ کے مدے میں دھندلا پن آ جاتا ہے۔ یہ بدن میں کامل موتیابند میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اشعاع ریزی سے طویل عرصے تک متاثر کیا جائے تو عرصہ زندگی مختصر ہو جاتا ہے۔ طویل مدتی اور شدید اشعاع ریزی کے بدی اثرات سے جانوروں میں جنسی تقسیم کی حیاتیاتی کنٹرول کا فقدان ہو جاتا ہے اور پودوں کے مختلف حصے ٹوٹ جاتے ہیں۔ اشعاع ریزی کے طویل مدتی اثرات کا سب سے پہلے جو مطالعہ کیا گیا وہ جلد کے کیسر سے متعلق تھا جلد کا کیسر مارا لے بنفشی اشعاع کے اثر سے نیز دروں کو برقا دینے والی اشعاع ریزی سے ہوتا ہے۔

یکایک ہو کر رہتے ہیں، جن میں ہونے والے اکثر ناگہانی تبدلات، خواہ وہ قدرتی طور پر ہوں یا اشعاع ریزی کے زیر اثر نقصان دہ ہوتے ہیں۔ ان تبدلات سے عضویہ کی اساس لحاظ سے موزونیت کم ہو جاتی ہے کہ وہ فرد جس میں ناگہانی تبدل شدہ ہیں ہوتا ہے اس میں زندہ رہنے کی صلاحیت کم ہو جاتی ہے اور اس کی اولاد کی تعداد بھی کم ہوتی ہے۔ ناگہانی تبدلات سے بعض صورتوں میں مفید نتائج بھی حاصل ہوتے ہیں۔ اشعاع ریزی سے متاثر ہونے والے تمام اقسام کے خلیں میں ناگہانی تبدلات کا تاثر بڑھ جاتا ہے۔

جانوروں اور پودوں پر ۱۹۲۷ء سے ۱۹۳۵ء کی درمیانی مدت میں ٹکراوری کی موثیت ریزووسکی (Timofeeff Ressorsky) نے جو تجربے کیے تھے ان سے معلوم ہوا ہے کہ ایسے عوامل ہیں جو اشعاع ریزی کے ذریعے ناگہانی تبدلات کے وقوع کو متاثر کرتے ہیں مثلاً ثابت خلیے جس قدر توانائی جذب کر رہے ہیں اسی مناسبت سے ناگہانی تبدلات کے اثرات مرتب ہوتے ہیں۔

لونی اجسام میں ناگہانی تبدلات ذروں کو برت دینے نہ صرف خلیں میں ناگہانی تبدل واقع ہوتا ہے بلکہ اس سے وہ لونی اجسام بھی ٹوٹ جاتے ہیں، جن میں جنین ہوتے ہیں۔ لونی اجسام جو ٹوٹ جاتے ہیں وہ اکثر صورتوں میں یکایک جڑ جاتے ہیں۔ ایسی صورت میں ضرر ظاہر نہیں ہوتا اگر شکستہ مندرجہ نہ ہونے والے لونی اجسام کی صورت میں ایک ایسا ثابت خلیہ تیار ہوگا جس میں جزو ترکیبی کے مین کا ایک حصہ نہیں ہوگا۔ اس قسم کے ثابت خلیے میں عمل باروری میں حصہ لینے کی صلاحیت تو ہو سکتی ہے البتہ اس سے حاصل ہونے والے بچے میں پوری طرح نمونہ پانے کی صلاحیت نہیں ہوگی اور وہ جنینی حالت ہی میں مر جائے گا جب ایک ہی مرکز سے دو لونی اجسام ٹوٹ جاتے ہیں۔ بعض اوقات ٹوٹے ہوئے سرے یا ہم جڑ جاتے ہیں مگر ایک ایسے طبقہ سے جڑتے ہیں کہ لونی اجسام میں جنین کی ترتیب بدل جاتی ہے مثلاً لونی جسم کا ایک حصہ ب لونی جسم سے جڑ جاتا ہے یا اس کے بالکس بھی ہو سکتا ہے۔ ایک ثابت خلیہ جس میں اس قسم کی سختی تبدیلی والا لونی جسم ہوتا ہے اس میں ایسا جگہ پیدا کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے جو نمونہ یا کر ایک بالغ فرد بن سکتا ہے مگر آخر الذکر سے جو ثابت خلیے پیدا ہوں گے ان میں سے کی ایک میں طبعی لونی اجسام کے جزو ترکیبی کی کمی ہوگی۔ اس لیے اس سے ایسے بچے پیدا ہوں گے جو پوری طرح نمونہ نہیں پائیں گے اس قسم کا فرد غیر عقیم کہلاتا ہے اور اس کی اولاد کی تعداد بھی کم ہوتی ہے۔ چند انواع میں بعض ایسی میکانیتیں ہوتی ہیں جو عقمیت کے نقصان کو کم کر دیتی ہیں اور اس کے ساتھ ہی لونی اجسام کی ساخت میں تبدیلی آ جاتی ہے۔ اس قسم کی تبدیلیاں بنی پھولوں (ایڈونٹیرا) (Drosophila) اور شرمکی، ڈراسوفیلا (Drosophila) کی بعض

انواع میں ہو کرتی ہیں۔

اشعاع ریزی سے جو اثرات جسم پر مرتب ہونے والے اثرات مرتب ہوتے ہیں خواہ وہ خلیل مدتی ہوں خواہ طویل مدتی ان میں تمام قسم کے زخم شامل ہیں جو

برقی ری ایکٹر سے ہونے والی بیشتر تاب کاری کو محفوظ طریقے پر جمع کیا جاسکتا ہے۔ اس کا بہت تھوڑا سا فی صد حصہ اسٹیک (Stack) گیس کے طور پر خارج کر رکھا جاتا ہے۔ اس سے نفاذی اؤدگی آجاتی ہے۔ اسی قسم کے مسائل، توانائی ایندھن کے ری پروسیسنگ پلانٹ سے پیدا ہوتے ہیں۔ ایٹمی پلانٹس کو توانائی فراہم کرنے کے وسیع اوزخوں کے ذرائع ہیں۔ یہ عالم گیر طور پر اشعاع ریزی کا پس منظر بنانے میں حصہ لیتے ہیں۔

ذروں کو برقا دینے والی تابکاری کے زخم

شدید اشعاع ریزی کی تمام قسموں سے انسان پر مضر اثرات پڑتے ہیں تاہم (Hard) یا ذروں کو برقا دینے والی شعاعیں جن میں انجیل رے اور متحرک سالماتی ذرات شامل ہیں، انتہائی خطرناک ہوتے ہیں۔ اس کے خلاف طبی اغراض کے لیے اس کو موزوں اور مناسب طریقے پر استعمال کیا جانے کو کثیر علاج اس سے ہو سکتا ہے۔ دوسرے امراض کی تشخیص میں اس سے بہت زیادہ مدد مل سکتی ہے۔

تاب کاری کے لیے خلیوں پر اشعاع ریزی کے اثرات انسان کے منفرد خلیوں کی حساسیت کو سب سے پہلے ۱۹۵۰ء کے دہے میں بی۔ئی۔ ٹی۔ ایک (۱۹۵۰) نے دریافت کیا ہے۔ مائن حیاتی طبعیات کے ایک امریکی ماہر نے انسانی غنکی کینسر خلیوں کی نسل سے کام لیا۔ ان خلیوں کو اس نے باقی حیات میں زندہ رکھ کر تجربے کیے۔ اشعاع ریزی کا ایک حیرت ناک اثر یہ ہوا کہ تبدیلیاں پیدا کرنے کے لیے جانیس کے ناگہانی تبدل کے لیے جو توانائی کی ضرورت ہوتی ہے اس کی بہت تھوڑی سی مقدار کی ضرورت پڑی۔ اکثر صورتوں میں اس مقصد کے لیے جس قدر کیمیائی توانائی یا حرارتی توانائی کی ضرورت پڑتی ہے، اس سے ایک ہزار گنا کم ہوتی ہے۔

Helix اور دوسرے قابل حصول انسانی خلیے تاب کاری کے لیے اس قدر حساس ہوتے ہیں کہ ان میں سے تقریباً آدے ۸۰ تا ۳۰۰ ریم (Rem) اشعاع ریزی سے مر جاتے ہیں خلیوں کو مار ڈالنے کا اثر مسرورع میں آس وقت ہوتا ہے جب خلیے منقسم ہونے کی کوشش کرتے ہیں مگر وہ منقسم نہیں ہو سکتے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ان کے کوئی اجسام ٹوٹے ہوئے ہوتے ہیں۔ عصب ہنوز اور آنتی برعلیہ قحطی خشا کے خلیے اور خون بنانے والے اعضاء کے خلیے انتہائی حساس ہوتے ہیں۔ اپنی تعداد میں بہت تیزی سے اضافہ کرنے والی تو لیدی نظام کی باقیوں خاص طور سے اشعاع ریزی کے لیے حساس ہوتی ہیں۔ اس امر کا مظاہرہ کیا گیا ہے کہ جو بے رحم جوائے چند ہی روٹنگنس (Roentgens) سے مر جاتے ہیں۔ بالغ جانوروں کے عصبی خلیوں پر اشعاع ریزی کا مطلق اثر نہیں ہوتا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ وہ عام طور سے منقسم نہیں ہوتے۔ تشخیص یافتہ عصبی اختلالات اور نیو پلس (Synapsis) (مثلاً وہ جو ٹیکہ پر ہوتا ہے) بہر حال تاب کاری کے لیے حساسیت کا اظہار کرتے ہیں کہ شدت کی اشعاع ریزی سے انسانی خلیوں کی تقسیم میں تاخیر ہو جاتی ہے اس لیے کہ بعض اداہ میں D.N.A کی ترکیب میں زخم پڑ جاتا ہے البتہ پیر وٹینس کی ترکیب جاری رہتی ہے۔ اس قسم کے خلیے

بہت زیادہ شدید اشعاع ریزی سے ہر کوئی محفوظ رہ جاتا ہے۔ البتہ مختلف انواع کے لیے اس کی شدت کی نوعیت مختلف ہوتی ہے۔ پستانے ایک ہزار رے سے بھی کم شدت کی اشعاع ریزی سے مر جاتے ہیں۔ البتہ مریکیاں ایک لاکھ رے کی اشعاع ریزی پر بھی زندہ رہتی ہیں۔ بیکٹیریا (Bacteria) اور وائی رس (Virus) کو اس سے زیادہ شدید اشعاع ریزی پر بھی نہیں مرتے۔

اشعاع ریزی کے ان تھک اثرات سے مادوں کو شل جسامتی کے مائیکوں (سیون) کو تعمیر کیا جاسکتا ہے۔ غذائی مادوں کو اس سے عقیم نہیں کیا جاسکتا اس کی وجہ یہ ہے کہ بہت زیادہ شدید اشعاع ریزی سے غذائی مادوں کو اگر عقیم کرنے کی کوشش کی جائے تو ان مادوں میں جو کیمیائی تبدیلیاں ہوتی ہیں۔ ان کی وجہ سے غذا کا مزہ خراب ہو جاتا ہے۔

اشعاع ریزی اور انسانی صحت

انسان پر شدید اشعاع ریزی کے اثرات بہت قدیم زمانے سے انسان قدرتی پس منظریں ہونے والی اشعاع ریزی سے متاثر ہوتا رہا ہے۔ اس میں کائناتی اشعاع ریزی اور زمینی ذرائع سے عمل میں آنے والی اشعاع ریزی شامل ہیں۔ حیات کے ارتقا میں اس نے غالباً ایک اہم رول ادا کیا ہے۔

کائناتی شعاعیں بہت بڑی مقدار میں زمین کی فضا میں مسلسل آتی رہتی ہیں۔ ابتدائی قسم کے ذرات یعنی پروٹونس (Protons) ہیلیم (Helium) راون (rons) زیادہ ورنی مرکزے اور بیٹا برتے ہوئے کے کمالات سے ٹکراتے ہیں اور زمین پر ان کے پہنچنے سے پہلے ہی اشعاع ریزی ہونے لگتی ہے۔ زیادہ تر برقیے کا مادہ Gamma شعاعیں اور مینرس (ALIONS) آتے ہیں۔ کائناتی اشعاع ریزی کی شدت میں جغرافیائی اور زمانی اعتبار سے بہت زیادہ اختلافات پائے جاتے ہیں اس لیے کہ سورج کے دھبے اور شمسی شعاعوں کا پھیلاؤ ابتدائی نوعیت کی شدت کو متاثر کرتے ہیں۔ تاب کاری کے ذرائع کے انکشاف کے بعد سے انسان نے قدرتی اشعاع ریزی کی شدت میں حقیقی طور پر اضافہ کیا ہے۔ طبی ایجنس رے اور شعاعی آئی سوئو بس امراض کی تشخیص اور علاج کے لیے بہت مفید ہوتے ہیں بعض ملکوں میں ساری آبادی کو دوری تشخیصی ایجنس رے سے متاثر کیا جاتا ہے۔

راڈار (Radar) یا شبلی وژن ڈٹیل (Dental) ایجنس رے تاریکی میں روشنی دینے والی گھڑیوں کے جہرے نوٹوگرافی کے تکنیکی (Photography) کے لیے جو بہت زیادہ ویلیج فراہم کیا جاتا ہے اس سے اشعاع ریزی میں کافی شدت آجاتی ہے تشخیصی ایجنس رے سے ہر حال جس قدر اشعاع ریزی کی جاتی ہے اس کا موازنہ کائناتی شعاعوں سے کیا جاتا ہے۔

عالم اور جگر پر اشعاع ریزی سے جسم کے دوسرے حصوں میں نوازی ترشح کی ترکیب متوثوت ہوجاتی ہے۔ سی۔ اے۔ ٹوباس (C.A. Tobias) کی تحقیقات سے اس امر کا پتہ چلا ہے کہ انسانوں اور جانوروں کے فلس جسم کو اشعاع ریزی سے متاثر کرنے سے، نوع جانوروں کی بالیدگی رک جاتی اور طبعی اعضا کمزور اور تھوڑے سے متاثر ہوتے ہیں انسانوں کے فلس جسم کو اشعاع ریزی سے متاثر کرنے سے کینسر کے ان غلیوں کا اضافہ رک جاتا ہے جو بارمون کے زیر اثر رہتے ہیں۔ اس طرح جسم میں جہاں کینسر بھی کینسر ہوتا ہے اس میں کمی ہونے لگتی ہے۔

اگر ۶۰۰ اور ۱۰۰۰ اریم کے درمیان درجے کی اشعاع ریزی کی جائے تو سب سے پہلے جو علامات ظاہر ہوں گی وہ یہ ہیں کہ جھوک نہیں ہوگی مثلی اور تھوڑے ہوگی اور اس کے ساتھ ہی پشمر دی اور بدبھنی ہوگی۔ اس کے نتیجے میں پانی اور خون خارج ہوگا۔ خدائے قدرت ہونے لگے گی اور بخار اچھلے گا۔

خون بنانے والی بافتیں اشعاع ریزی سے بہت زیادہ متاثر ہوتی ہیں اس کے اثر سے پندرہ تا بیس دن کی مدت میں سفید دموی غلیوں کی تعداد ۸۰۰۰ فی ملی میٹر سے گزر کر صرف ۲۰۰ فی ملی میٹر ہو جائے گی۔ مائیکروب (Microbe) کے تعدی اثرات کی مداخلت کرنے کی جسم میں قوت نہیں رہے گی۔ آنت کا استہسی مقامی حلیاں سوچ جائیں گی خون کے جیسوں کی کمی سے خون میں تھکانے کی صلاحیت نہیں رہے گی خون یکایک داخل یا خارجی طور پر نکلتا شروع ہو جائے گا۔ اشعاع ریزی اگر شدت کی ہو تو بال جھڑنے لگتے ہیں۔

۱۹۳۳ء میں جو تجربے انجام دیے گئے ان سے یہ امر معلوم ہوا کہ اگر ایسے جاندار اجسام جن میں آکسیجن نہیں ہوتی ان پر اشعاع ریزی کا اثر نہیں ہوتا ہے۔ ۱۹۳۳ء میں جوہرے کے نو مولود بچوں کو کاربن ڈائی آکسائیڈ کی فضا میں رکھا گیا۔ ہوا میں رکھے گئے اس جھول کے بچوں کی نسبت یہ دو چند مزاحمت پدید آئی۔ ۱۹۵۰ء میں یہ دریافت ہو کہ سسٹین (Cysteine) اور ایمینو ترشوں کی زیادہ مقدار اشعاع ریزی سے پہلے اگر دی جائے تو اشعاع ریزی کے اثرات سے انہیں محفوظ رکھا جاسکتا ہے۔ مرکبات جو بچوں کو اشعاع ریزی کے لیے حساس بناتے ہیں وہ تھائی رائکسین (Thyrocin) میتھل اینڈراس ٹی ڈیا (Methylandrostenedia) سکنک وائیٹ (Synkevite) یورٹے ریٹس (Porphyrins) بی۔ٹا۔ ہوموسسٹین (Beta Homocysteine) تھیمو ایتھانولے میں (Benzopyrine) ۳-۴۔ میتھروپائیرین (Monoiodo-Acetic Acid) مانو آئیوڈو ایٹک ترش (Rat. SI) اشعاع ریزی ہر روز کی جائے تو چھوٹی عمر بڑھ جاتی ہے۔ برطانیہ کے ریڈیالوجسٹس (Radiologists) کے بارے میں

عام طور سے ڈیو قیامت ہو جاتے ہیں اور ان کا جسم ان کے طبی عمل کے مقابلے میں کمی ہوگیا زیادہ ہو جاتا ہے۔

غلیوں پر اشعاع ریزی کے جو اثرات مرتب ہوتے ہیں وہ دراصل لونی اجسام کے ٹوٹنے اور دوبارہ جڑ جانے اور راست یعنی زخم کا نتیجہ ہوتے ہیں نئے D.N.A کی ترکیب بھی بالعموم واضح طور پر متاثر ہوتی ہے غلیوں کے دوسرے اجزاء ترکیبی پر جو اثرات مرتب ہوتے ہیں وہ بظاہر ثانوی اہمیت رکھتے ہیں۔ بیکٹیریا کی روس میں ایکس۔ رے جھلک اثرات پیدا کرنے کے لیے D.N.A کے دونوں اجزاء کو توڑ دیتے ہیں۔ کئی منظر و اجزاء بھی ٹوٹ جاتے ہیں۔ مگر ان میں سے اکثر کی غلیوں میں خامروں کے ذریعے مرمت ہو جاتی ہے لونی اجسام کی شکستگی کے ساتھ ٹوٹے ہوئے سکریجیور یا غیر طبعی طور پر جڑ جاتے ہیں۔ پستانہ کی غلیوں میں ایسی بیکٹیریا ہوتی ہیں جن سے کم جھلک زخم مندمل ہو جاتے ہیں۔ شدت کی طرح پر اثر کا انحصار ہوتا ہے۔ یہ اثرات کم شدت کی شرح پر معمولی سے ہوتے ہیں۔

چونکہ بافتیں غلیوں سے بنی اشعاع ریزی کے اثرات ہوتی ہیں اس لیے بافتوں پر اشعاع ریزی کا جو اثر مرتب ہوتا ہے وہ غلیوں پر جھلک یا جھلک تیریلیں لاتا ہے۔ غلیے جو زخم خوردہ ہوتے ہیں وہ سی مادے مثلاً پروٹی اولائیٹک خامرے اور نیوکلی لیسز (Nucleases) (Proteolytic) خارج کرتے اور خیر ضرر پہنچا سکتے ہیں۔ ضرر پہنچنے کے بعد عام طور سے باز پیدا لیس ہوتی ہے۔ اس کی تکمیل غلوی تقسیم کی شرح میں اضافے سے ہوتی ہے۔ بیمار غلیے عام طور سے ٹوڑ دیے جاتے اور علاحدہ کر دیے جاتے ہیں۔ اگر باز یافت مکمل نہ ہو تو زخمی بافت (دعاقدار بافت) تیار ہوتی ہے۔ برملی بافت کی مزاحمت سے اور غلیوں کے ٹوٹ جانے سے نیز نفوذ پذیری کی زیادتی سے مرض پیدا کر نیوالے مادے تیار ہوتے اور دم آجاتا، پھوڑ بن جاتے سببوں کی کمی ہو جاتی، مثلی ہونے لگتی اور بدبھنی ہو جاتی ہے۔ خون نمارک جانے سے چند دنوں یا ہفتوں میں لیوکوپنی (Leukopenia) ہو جاتا ہے، یعنی ابھیں غلیوں میں کمی ہو جاتی ہے، اس طرح اشعاع ریزی کے تعدیہ کی مداخلت میں کمی آجاتی، اسے انی میا (Anaemia) ہو جاتا ہے یعنی سرخ دموی غلیوں کی تعداد میں کمی آجاتی ہے (سرخ دموی غلیوں کی کمی سے آکسیجن کے رسل و رسائل میں نقص آجاتا، نینر کنزروی ہو جاتی، اناکریا - Anoxia) ہو جاتا۔ بافتوں میں آکسیجن کی کمی خون جاری ہوتا اور بیماری سے محفوظ رہنے کی صلاحیت میں کمی آجاتی ہے ان اثرات میں سے ایک کے بھی ازلے کے شعلق طبی سائنس میں تاحال صحیح طور پر کم علم نہیں ہے۔

اشعاع کے جو مختلف اثرات غلیوں پر پڑتے ہیں ان سے منظر و اعضا کا فعل فیتر توازن ہو جاتا ہے۔ چونکہ جسم میں باہمی اختلاطی اور عصبی تعلقات بہت وسیع ہوتے ہیں اس لیے کسی ایک عضو پر اشعاع ریزی کے عمل سے جسم کے دیگر حصوں کے افعال میں خلل ہو سکتا ہے۔ چنانچہ ۱۹۳۵ء میں جارج ڈی۔ ہیوس (George De Hevesy) نے اس امر کا مظاہرہ کیا کہ

طویل مدتی بدنی اور جنینی اثرات چوبیسوں پر جو تجربے کیے گئے، ان میں سے بعض سے یہ معلوم ہوا ہے اشعاع ریزی ہر روز کی جائے تو چھوٹی عمر بڑھ جاتی ہے۔ برطانیہ کے ریڈیالوجسٹس (Radiologists) کے بارے میں

اور بکٹ و تجھس کا سلسلہ جاری ہوا۔

فال آؤٹ میں موجود کئی ایک تاب کار عناصر بہت مضرت مصل ہوتے ہیں اس لیے کہ بہت طویل مدت تک وہ تاب کار رہتے ہیں۔ سی سی ام ۱۳۷ اسٹرانسیم (Strontium) اور پلوٹونیم (Plutonium) بہت اہمیت رکھتے ہیں۔ زمین پر فال آؤٹ مادے، ایسیرونی سطوح کو اورتیوں کو ڈھانک سکتے ہیں بعد میں دھوئے جلنے پر یہ زمین میں چلے جاتے ہیں۔ زمین میں پودے اسٹران شیم ۹۰ کوکیمیائی اعتبار سے مماثل کیلشیم (Calcium) اور سی سیم ۱۳۷ اور پلوٹانیم (Potassium) کے ساتھ اپنے جسم میں داخل کر لیتے ہیں۔ آدنی زیادہ تر ان مادوں کو پیچنے کے پانی کے ساتھ جسم میں داخل کرتا ہے حیوانی و نباتی غذا (بشحوں دووہ) کے ساتھ اپنے جسم میں داخل کرتے ہیں۔ سمندریں ان میں سے پیشرا دے پھیلیوں کے جسموں یا ڈھانچوں میں جمع ہوجاتے ہیں اور ان پودوں میں جمع ہوجاتے ہیں جو ساحل کے قریب ہوتے ہیں۔

اسٹرانسیم ۹۰، ہڈی میں مرتکز ہوجاتا ہے اور تخفیفی مقداروں میں وہ ۳۰ سال تک ان میں موجود رہتا ہے۔ اس سے مقامی طور پر اشعاع ریزی ہوتی رہتی ہے۔ دوسرے جالوروں، پودوں یا زمین کی نسبت آدنی میں اسٹرانسیم ۹۰ کا ارتکاز کم ہوتا ہے۔ لومو لودیکے جن کی ہڈیاں تیزی سے بڑھتی ہیں ان میں پورے آدنی کی نسبت اسٹرانسیم ۹۰ کی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔

آدنی میں جو فال آؤٹ حاصل آسانی سے معلوم کیا جاسکتا ہے۔ وہ آئیوڈین ۱۳۱ ہے۔ اس تاب کار مادے کی ہلکا اور گھماشاغیں ہکتی ہیں ان کی مقدار تھائی رائیڈ (Thyroid) غدو میں انتخابی اجتماع کے ذریعے سوگنا ہوتی ہے۔ آئیوڈین کوئی خطرناک تاب کار نہیں ہے، اس لیے کہ اس کے اثرات بہت مختصر مدت تک رہتے ہیں۔

ایٹمی قوت ولسے ری ایکٹرس میں تاب کار گیسوں کا ایک مجموعہ فضائیں خارج کرتے ہیں۔ ری ایکٹرس ایسے مقامات پر لگائے جاتے ہیں جہاں فضائی مخلوط اور عمل و نقل کچھ اس قسم کے ہوتے ہیں کہ تھوڑی سی مدت تک برقرار رہنے والی گیسیں قبل اس کے کہ لوگ انہیں سانس کے ذریعہ اپنے جسم میں داخل کریں بگڑ جاتی اور بگڑ جاتی جاتی ہیں۔ زیادہ مدت تک برقرار رہنے کی گیس حاصلات کو جب سانس کے ذریعہ جسم میں داخل کیا جاتا ہے تو کمپٹن ۸۵ (Krypton) میں کی نصف تاب کاری دس سال کی مدت میں چلی جاتی ہے وہ تہجی طور پر جسم کی پری میں جمع ہوجاتی ہے۔

کئی فال آؤٹ، آئیوڈین، جو سمندر اور دریاؤں، ندیوں وخیو کو پہنچتے ہیں وہ بالآخر مرتکز حالت میں پانی کے حامل جانوروں اور پودوں کے جسم میں داخل ہوجاتے اور تعلق کا ذریعہ بن جاتے ہیں جب کہ وہ آدنی کی غذا کا ایک حصہ ہوتے ہیں مثلاً تاب کار آئیوڈین، کئی پھیلیوں اور فاس دار پھیلیوں میں ظاہر ہوتی ہے۔

اس میں سسہ کی گمنہائیں کمینسر اور اشعاع ریزی نہیں کہ شدید قسم کی اشعاع ریزی سے مرض کیسر اور لیوکیمیا (Leukemia) لاحق ہوتے ہیں۔ اور

دریافت ہوا ہے کہ دوسرے ڈاکٹروں کی نسبت ان کی شرح اموات بہت ہوتی ہے۔ امریکہ کے ریڈیا لوجسٹس کی شرح اموات، ماہرین بصریات اور ماہرین اولویرین گولونی (Otolaryngology) کی شرح اموات کی نسبت بہت زیادہ ہوتی ہے۔ ہیر وشیلا اور زانگا سا کی پراجیکٹیم کے محلے کے بعد جو لوگ زندہ رہ سکے ان پر گیارہ اور ۱۳۰ ریل (Rad) کی شرح سے اشعاع ریزی کرنے سے مختلف نوعیت کے اثرات ظاہر ہوئے۔ پندرہ سال کی مدت میں ان کی شرح اموات ان لوگوں کی شرح اموات کی نسبت کم تھی جہی پر اس سے کم مقدار میں اشعاع ریزی کی گئی۔ اس سے یہ حقیقت ظاہر ہوتی ہے کہ کئی عوامل کی وجہ سے عرصہ حیات میں وسیع اختلافات پائے جاتے ہیں۔

چند سو ریم (Rem) کی اشعاع ریزی سے بارور کیا جاتے کہ ایسی صورت کی کچھ قسمیں میں غلط نہیں پڑسکتا جو نچھ نہیں ہوتی۔ یہ بھی یاد رکھا جاسکتا ہے کہ ہر سال ۱۵ ریم اشعاع ریزی سے کوئی مرد عظیم نہیں ہوجاتا جیسے پراثر انداز ہونے والی اشعاع ریزی عمل ٹھہرنے سے پہلے کے زمانے میں کرائی جاتی ہے چوہوں کے بارے میں اس قسم کے اثرات سے متعلق مواد تو مل سکتا ہے مگر آدمیوں پر اس قسم کے جو اثرات پڑتے ہیں ان کے متعلق مواد ملنا مشکل ہے اس لیے کہ اس قسم کے اثرات نہ صرف کوئی اجسام پڑنے سے بلکہ جبین پر بھی یعنی کوئی اجسام کے ناگہانی تبدلات سے اہم یعنی خطرات پیدا ہوتے ہیں۔

تاب کار آئیوٹوپس (Isotopes) طور پر برقیوں یا پوزیٹرونس

اور فال آؤٹ (Fall out) مخصوص ایکس رے کو بھی

جادی کرتے ہیں۔ اشعاع ریزی خارجی ہو سکتی ہے۔ ایسی صورت میں مرہیت کرنے کی صلاحیت ایک اہم عامل ہوتی ہے۔ الفا ذرات جلد میں اس قدر گہرے طور پر مرہیت نہیں کرتے کہ ان سے ضرر پہنچ سکے (30 KV سے زیادہ بیشا ذرات یا ایکس رے جلد کو ضرر پہنچا سکتی ہیں۔ اس کے اثر سے جلد سرخ ہوجاتی، بال جھڑ جاتے یا پھوڑا بن جاتا ہے۔ شدید اشعاع ریزی سے جلد کا کینسر ہوجاتا ہے۔ آئیوٹوپس کو نکل کر یا جو اچھی پڑے میں داخل کر کے یا انجکشن کے ذریعہ جسم میں داخل کیا جاسکتا ہے۔ ان کی اشعاع ریزی کا انحصار ان کے اندرونی انتشار جسم میں روکے رکھنے کی مدت اور تاب کاری کے ضرر پہنچانے پر ہوتا ہے۔ یہ سلسلہ انتہائی پیچیدہ ہے اس لیے کہ آئیوٹوپس کے انتشار کے طریقے مختلف اور بہت وسیع ہوتے ہیں۔

فال آؤٹ کا مطلب ہو کہ حامل تاب کار آلودگی کا زمین پر رنج ہونا ہے تاب کار آئیوٹوپس کا نباتی اشعاع سے قدرتی طور پر پیدا ہو سکتے ہیں یا وہ ہوائیں ایٹمی ری ایکٹرز کی اسٹاک (Stack) میں سے داخل ہوسکتے ہیں صنعتی حادثات سے یا بموں سے یا بموں کے تجربوں کے بعد یہ چیزیں آتے ہیں۔ ۱۹۵۳ء کے بعد کی ایک اقوام نے بموں کے جو تجربے کیے تھے ان کے کافی فال آؤٹ اثرات ساری دنیا پر پڑے۔ اس سے صحت پر اور جینس پر جو اثرات مرتب ہوئے ان پر بہت کچھ ہنگامے چائے گئے

ہے۔ بالائے بنفشی روشنیوں وٹامن کی تیاری کے لیے ضروری ہوتی ہیں البتہ اس کی زیادتی خطرناک ہوتی ہے۔ روشنی کی منتقلی کا انحصار جلد کی بالائی پرت کی دہانت پر اور جلد کی لونیت کے درجے پر ہوتا ہے۔ بجز برص کے مریض کے تمام اشخاص میں پیدا انشی طور پر میلان (Melanin) کی مختلف مقداریں ہوتی ہیں۔ روشنی پڑنے سے لونیت میں جو پہلے ہی سے موجود ہوتی ہے، اضافہ ہو جاتا ہے بلکہ اس سے نئے لونی دلنے تیار ہونے لگتے ہیں۔ ڈنمارک کے ایمن آر۔فنسن (N.R. Funsten) نے سورج کی روشنی اور بالائے بنفشی روشنی کے معالجتی امکانات کو تجرباً ایک ہزار اشخاص میں دریافت کیا ہے۔ اس کا قوی اہتمام ہے کہ سارے جسم کو سورج کی روشنی سے متاثر کیا جائے تو اس سے صحت بہتر ہو جاتی ہے۔ ۱۹۲۸ء میں پہلی بار یہ واضح ہوا کہ طویل عرصے تک بالائے بنفشی روشنی سے متاثر کرنے یا اس روشنی سے بار بار متاثر کرنے سے جلد کی کینسر کے نمونے میں تاخیر واقع ہوتی ہے۔ حقیقت تو یہ ہے کہ ایسے رے کی طرح بالائے بنفشی روشنی سے ناگہانی تبدلات ہونے لگتے ہیں۔ مگر تفصیلی طور پر اس کا علم نہیں کہ کینسر کے حملے کے آغاز کی بدکانت کیا ہے۔ اس کا امکان یہاں جاتا ہے کہ تیز روشنی سے طویل عرصے تک متاثر ہونے میں جلد کا کینسر ہو جاتا ہے۔ یا سیاہ جلد والے لوگ جن کی حفاظت بہت زیادہ میلان کی تیاری اور جلد کی قریبی دہانت کی وجہ سے ہوتی ہے ان پر مرض کینسر کا حملہ بہت کم ہو سکتا ہے۔

درحقیقت کی نامیاتی مادے اور حیاتیاتی ماخذ کے کئی مادے ایسے ہیں جن کی وجہ سے غلے روشنی کے لیے حساس ہو جاتے ہیں۔ انسان کے خون کے معلقہ سرخ جیسے اگر روشنی میں ہوں تو ایوسین (Eosin) ڈالنے پر خون کا سرخ جسمیہ خون پاشیدگی کے عمل سے ٹوٹ جائے گا۔ پالتو جانوروں میں بعض بیماریاں ان پودوں کو کھانے سے ہوتی ہیں جن میں ٹوٹو ڈائی نامک (Photodynamic) انوان ہوتی ہیں مثلاً مرض سینٹ جانس ورٹس (St. John's Wort) ہائی پیری کم (Hypericum) پودے سے ہوتا ہے۔ بگ ویٹ (Buck Wheat) کے استعمال سے لیگو پائی ریکم (Fagopyrum) ہو جاتا ہے۔

روشنی پودوں کی بالیدگی اور میکائی تشعشع کو متاثر کرتی ہے۔ پودوں کی غلوی سرگرمی کی تنویر سے اصلاح ہو جاتی ہے۔ نیلی سپر آبی (Algae) کی بعض انواع روشنی کی موجودگی میں شاعی ترکیب کرتی ہیں مگر ان میں غلوی تقسیم عمل میں نہیں آتی۔

روشنی کے لیے منتشر حساسیت جانوروں کے کئی عائلوں میں ہوتی ہے۔ کئی پروٹوزونس (Protozoans) روشنی کا ردعمل کرتے ہیں۔ ہوشلور، میڈک اور پشت پارو روشنی کے اثر سے اپنا رنگ تبدیل کرتے ہیں۔ ان تبدیلیوں کا تعلق خاص خاص اعضا سے ہوتا ہے جو نوجوان بردار کہلاتے ہیں۔ یہ بعضی نظام یا دروں افزائی نظام کے زیر اثر رہتے ہیں۔ روشنی کا ہر روز وجود دور ہوتا ہے۔ اس میں معمولی سی تبدیلی آ جاتے سے

جانوروں پر جو تجربے کئے گئے، ان سے ظاہر ہوتا ہے کہ ابتدائے اشعاع ریزی سے جسم کے غلیوں میں کینسری فعل واقع ہوتا ہے مگر (Tumour) رسولی بننے کے لیے اور عوامل ضروری ہیں۔ کئی ہزار کییمیائی اشیاء ایسی ہیں جن سے رسولی ہی جاتی ہے۔

اشعاع ریزی سے لونی اجسام کی ساخت میں تبدیلی
بہت عرصے سے ہمیں اس کا علم ہے کہ اشعاع ریزی کا ایک اہم اور واضح اثر ہے کہ اجسام کی ساخت بدل جاتی ہے اور تبدیل شدہ حالت جسم میں کئی سال تک برقرار رہتی ہے۔ اشعاع ریزی سے نہ صرف لونی اجسام ٹوٹ جاتے اور دوبارہ جوڑ ملتے ہیں بلکہ اس سے غلیوں کے لونی اجسام کی تعداد غلطی ہو جاتی اور ان کی تعداد میں اضافہ بھی ہو جاتا ہے۔

مرئی اور بالائے بنفشی روشنی کے اثرات

سورج کی روشنی کے بغیر کہہ ارض پر حیات کا وجود نہیں ہو سکتا پودے سورج کی شعاعوں کی توانائی کو شاعی ترکیب کے عمل میں کاربوہائیڈریٹ اور پروٹین کی تیاری کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ کاربوہائیڈریٹس اور پروٹین، جانوروں کی غذا اور توانائی کے اہم نامیاتی ذرائع ہیں۔ روشنی پودوں کی حیاتیاتی نظاموں پر قوی فطری اثر رکھتی ہے سورج کی بسر قوی مادہ بالائے بنفشی اکثر شعاعوں کو جو زمین پہنچ کر زیادہ خطرناک ہوتی ہیں بالائی نصف جذب کر لیتی ہے۔

نہایت چھوٹی موج والی بالائے بنفشی روشنی، غلیوں کے لیے انتہائی زہریلی ہوتی ہے۔ درمیانی نوعیت کے حد میں، دو ہزار چھ سو ۸۰ سے غلیوں پر انتہائی ہلکے اثرات پڑتے ہیں۔ غلیوں کے لونی ترشے جن سے جین کا مادہ بنا ہوتا ہے شعاعوں کو تیزی سے جذب کر لیتے ہیں۔

مرئی اور بالائے بنفشی روشنی کی جسم کی بافتوں میں چون کہ سرایت معمولی سی ہوتی ہے، اس لیے اس کا اثر صرف جلد اور بصری اعضا پر پڑتا ہے۔ اس امر کا ثبوت موجود ہے کہ نہ صرف روشنی کی مجموعی سرایت بلکہ طیف میائی ترکیب عضویوں پر مختلف اثرات رکھتی ہے، مثلاً میٹھے آگیا کدو (کوسر) روشنی سے بھری پھول آتے ہیں اور نیلی روشنی سے زیرہ دار پھول خوب پائے ہیں۔ گپپس (Guppies) میں روشنی سے مادہ کی تعداد ترکی تعداد کی نسبت بڑھ جاتی ہے۔ جو پھول کی خاص خاص نسلوں میں سرخ روشنی سے رسولیوں کی تعداد میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ روشنی کا اثر رکھنے والے اعضا کے نمونہ الفارو روشنی کی شدت متاثر کرتی ہے پرائیٹس (Primates) کی آنکھوں کا نمونہ کامل تاریکی میں رک جاتا ہے۔

لائیفک اثر
روشنی آدمی کی حیات کے تجربی عمل کے لیے نہایت ضروری ہے۔ بالائے بنفشی روشنی ارگسٹرال (Ergosterol) اور دوسرے حیاتیات (وٹامن) کو حیاتیات میں تبدیل کرتی ہے۔ بڑھنے والی پلویوں کے لیے جو کیلیم کی ضرورت پڑتی ہے اس کو جمع کرنے کے لیے یہ وٹامن ایک اہم عامل ہوتا

واقعہ ہوتی ہے خود تنظیمی نظام کے تحت کسی عضو کے اندر تمام طبعی
کیائی اور حیاتیاتی طریق عمل مربوط حالت میں پائے جاتے ہیں اور خود مدد نالی
نظام کا تعلق خواہ تو تولیدی خصوصیات سے ہے۔ ان ہی اہم خصوصیات
کے پیش نظر تحقیقات کا لامتناہی سلسلہ شروع ہوا اور نتیجتاً خلوی مائیں
کے ماخذہ (Source Of Cellular Substances) "توانائی کے ماخذہ"
(Acquisition of (Source of Energy) "آکسی توانائی کا حصول"
(Electron Transfort) "اختلال الکڑائی (Electron Transfort)
(Acquisition of Light Energy) ضیائی توانائی کا حصول

عمل لغو ذریعہ قابو (Control of Diffusion)
مالائی دوران (Molecular Replication)

مالائی مکس (Molecular Transcription)
مالائی تنوع (Molecular Diversification)

اور خلوی کارکردگی میں باقاعدگی کے تعلق سے معلومات حاصل کی گئیں۔ ان
معلومات سے نامذہ اشیا کر فلیز کو تین بنیادی افعال "تماس عمل (Cata-
lysis) عمل لغو ذریعہ قابو (Diffusion Control) مرتب کوڈنگ
(Sequence Coding) سے ہم آہنگ کرنے کی کوشش کی جا رہی ہے۔

• الکڑائی خوردبین کی مدد سے خلیہ اور اس کے اندر تمام
ساختوں کا مطالعہ کیا گیا، جس سے نہ صرف ان کا کیمیائی تجزیہ کیا گیا بلکہ
فلیزیاتی توضیح بھی ممکن ہو سکی۔ کثیر سالمات جیسے پروٹین (Proteins)
Polysaccharides, RNA, DNA اور Lipids کی
حیاتیاتی تالیف سے متعلق مسائل حل کئے گئے۔ پلازما جملی (Plasma
Membrane) کی ساخت کے مطالعہ سے پتہ چلا کہ پلازما جملی دو مالائی

پروٹین اور Lipids کی مخصوص ترتیب سے تیار ہوتی ہے۔ پروٹین سلے
ہمت کی دونوں جانب ہوتے ہیں اور درمیانی حصہ (Lipids) سالمات پر
شکل ہوتا ہے۔ چون کہ خلیہ میں پانی جانے والی تمام جملی ساختوں میں سالمات
کی ترتیب کا کم و بیش ہی نمونہ پایا جاتا ہے، اس لیے منظم مالائی ترتیب
کو "اکائی جملی (Unit Membrane) کا نام دیا گیا ہے۔ پلازما جملی عمل
لغو ذریعہ قابو رکھنے کے علاوہ Active transport, Facilitated Diffusion, Permease System, Phosphorylating Transport

Counter Flow اور Steady State انجام دینے کی صلاحیت
رکھتی ہے۔ ہندرجہ بالا مختلف میکائیٹوں کے ذریعہ جملی کے آریابہ اقسام
کے غیر نامیاتی اور نامیاتی مادوں کی منتقلی کے تعلق سے کئی نظریات پیش کیے
گئے ہیں "توانیہ" (Mitochondria) کے مکمل تجزیہ سے نفسی خامورین
(Respiratory Enzymes) کی ترتیب اور کارکردگی کو جو Citric

Acid Cycle اور Electron Transport System کے لیے ضروری ہیں جان لیا گیا ہے اس کے علاوہ چند بنیادی مسائل جیسے
Cytochrome System اور Phosphorylating Site کو بھی

کو بھیج میں مدلی۔ "سبزینہ" (Chloro Plast) کی الکڑائی خوردبینی ساخت اور

ہندوں کی افزائش نسل کی مادیات اور ان کے رحیل کرنے میں تبدیلیاں
آجاتی ہیں۔
کئی جانوروں اور آدمی میں روزانہ جو فعلیاتی تبدیلیاں ہوتی ہیں۔ ان
کے لیے روشنی ایک اہم کردار ادا کرنے والا عامل ہے۔ روشنی کے متعلق بلکہ
کیا جاتا ہے کہ وہ کئی قسم کے درون افزائی افعال کو منظم کرتی ہے۔ کئی
ہستائیوں اور ہندوں کے سالانہ تولیدی ادوار کے متعلق سمجھا جاتا ہے
کہ روشنی کے ذریعے وہ منظم کیے جاتے ہیں۔

روشنی کے اثرات آنکھوں پر دھوپ کی سوزش ہوتی ہے
سے آنکھ کا قرنیہ بھول جاتا ہے۔ یہ تیز بالائے نفشی روشنی کے منبع سے
متاثر ہونے پر ہوتا ہے۔ بالائے نفشی روشنی کے کثرت سرخ روشنی کی
سرایت اور اشعاع زیری سے آنکھ کے عدسے میں موتیا بند ہو سکتا ہے۔
یہ ایک ایسی حالت ہے جس کی اہم خصوصیت یہ ہے کہ عدسہ بننے والے
دھبی خلیوں میں اپنی خاصیت بدلا ہوا پروٹین ہوتا ہے۔ بالائے نفشی
روشنی، عام طور سے شکلیہ تک نہیں پہنچ سکتی۔ آنکھ کے کئی ایک مرضیاتی
حالات سے روشنی کے لیے طبعی حساسیت درد اور عکس ترسی ہو جاتی
ہے۔ درد جو ہوتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ قرنیہ کے معکوس حرکات اور
قرنیہ کی خون کی نالیوں کا معکوس طریقہ پر بھول جاتا ہے۔ ایسے لوگ
جو بالائے نفشی روشنی میں کام کرتے ہیں یا جو انجی تیز روشنی میں کام
کرتے ہیں انہیں محافظ بینکس استعمال کرنا چاہیے۔

سالماتی حیاتیات

جملی دھبیوں میں نت نئے آلات اور نئی نئی تکنیکوں کی مدد سے
علم حیاتیات کی معلومات میں غیر معمولی اضافہ ہوا۔ اس کی بڑی وجہ ماہرین
حیاتیات "طبیعیات اور کیمیا کی مشترکہ کوششیں ہیں، جس سے حیات کے بنیادی
اساسی مظاہر نظر عام پر آئے اور یہ ضرورت محسوس کی جانے لگی کہ علم
حیاتیات کی مختلف شاخوں مثلاً خلویات (Cytology) فعلیات (Physiology)
جیاتی کیمیا (Biochemistry) اور حیاتی
طبیعیات (Biophysics) کے استخراج سے علم کی ایک نئی شاخ سالماتی
حیاتیات (Molecular Biology) کی ابتدا ہوئی۔
چند اہم خصوصیات کی بنا پر جاندار کو طبعی (Self Regula-
ting) اور خود توانائی (Self Replicating) نظام کی نمائندگی کرتے
ہیں۔ کچھ نظام (Open System) دراصل (Thermodynamics)
کے مترادف ہیں جس میں مادہ اور توانائی کے مابین ماحول سے مسلسل
تبادلہ عمل میں آتا ہے اور اس کے موقوف ہونے ہی موت

سمجھا گیا کہ DNA سالمہ میں Nucleotide کی ترتیب پر وٹین سالمہ میں Amino Acid کے تسلسل کی ذمہ دار ہوتی ہے۔ اس طرح تیار ہونے والی پروٹین خامروں Enzymes کی تیاری کا باعث ہوتی ہے۔ خامرے عضو کے اندر وقوع پذیر ہونے والے مختلف کیمیائی تعاملات کے لیے ضروری ہیں اور انہی کیمیائی تعاملات کے زیر اثر جب اندام میں مخصوص خصوصیات پیدا ہوتی ہیں۔ اس سے صاف ظاہر ہے کہ DNA سالمہ وراثتی کردار کا ذخیرہ ہے اور Nucleotide ترتیب پر وٹین کی ساخت کا تعین کرتی ہے چنانچہ اگر خارجی اور داخلی حالات کی بنا پر DNA سالمہ کے Nucleotide ترتیب کو تبدیل کر دیا جائے تو اس کے ساتھ ہی پروٹین کے سالمہ کی نوعیت بھی بدل جاتی ہے۔

Genetic Code اور Protein Synthesis کے علاوہ سالماتی حیاتیات (Molecular Biology) کا ایک اہم موضوع (Cybernetics) ہے جس میں بالعموم تنظیمی نظم (Regulatory Systems) کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

"FINE STRUCTURES OF GENE" "Operon Concept" اہم ابحاثات ہیں، Regulation of Gene Action جس سے وراثتی میکینیت کو سمجھنے میں بڑی مدد ملی۔ اس کے علاوہ Plasmids اور Temism کی دریافت کو سالماتی حیاتیات کی اہم تحقیقات میں شمار کیا جاتا ہے جن سے اخذ کردہ نتائج سے کئی بہم مسائل کو حل کرنے میں مدد ملی۔ سالماتی حیاتیات کے مطالعہ سے جنس زائی (Embryogenesis) نو اور ضلوی تفریق کے اہم نظریات کا موجودہ معلومات کی روشنی میں بڑی توجہ سے تجزیہ کیا گیا۔ اور ضلوی تفریق (Cyto-differentiation) کے محرکات کی تشریح کی جا سکی۔ تشریحی نظریات جس میں (Postnatal Development Compartmentation) - Information (Transdifferentiation of Imaginal Discs)

اور (Switching Theory of Determination) نہایت ہی اہمیت کے حامل ہیں، ان معلومات کی روشنی میں - Genetic Engineering اور (Bio-medical Engineering) کی تحقیقات سے مفید نتائج کی توقع کی جا رہی ہے۔

تحولی امراض کے علاج کے سلسلہ میں جینیات میں اب اس قدر ترقی ہو چکی ہے کہ امراض پیدا کرنے والے ناقص جینوں کی جگہ مصنوعی اور صحت بخش جینوں کو داخل کرنا ممکن ہو گیا۔ وائرس کے ذریعہ خرابی و نقائص کو دور کرنے والے جینی مادے کو مخصص جسمی خلیوں کے اندر ریوسٹ کیا جا سکتا ہے تاکہ طبی افعال بحال ہو جائیں۔

سالماتی جینیات (Molecular Genetics) کی نئی شاخ "Euphenic" (Euphenic) کی مدد سے جین خرابیوں کو دور کرنے کے لیے انسانی بالیدگی کے مختلف عناصر میں رد و بدل کیا جا سکتا ہے۔ مستقبل قریب میں سالماتی حیاتیات کی ایک اور ترقی یافتہ تکنیک "Algeny" کی مدد سے جسمی یا ناجاتی باتوں کے مہین کو درست

کیمیائی تشریح کے مطالعہ سے شمائی ترکیب کی فعلیات سے متعلق معلومات حاصل ہوئیں جن میں "Calvin - Photo, Phosphorylation" اور "C - 4 Pigment Systems" - Cycle خاص طور سے قابل ذکر ہیں۔

اسی طرح "Golgi Complex" "Endoplasmic Reticulum" "Lysosomes" "Ribosomes" "Peroxisomes" اور "Spherosomes" کی ساخت ان کی کیمیائی ترکیب و تنظیم کا پتہ چلا گیا اور ان کے افعال کے تعلق سے اہم نتائج اخذ کیے گئے۔

حیاتیاتی اہمیت کے پیش نظر "Nucleic Acid" کو کلیہ ری سالمات کا درجہ حاصل ہے۔ سب سے پہلے "Transformation" اور "Transduction" تجربات کی مدد سے یہ ثابت کیا گیا کہ DNA سالمات ہی دراصل توارثی میکینیت میں راست طور سے اثر انداز ہوتے ہیں۔ ان کی ہی وجہ سے اولاد میں برکھائی خصوصیات ظاہر ہوتی ہیں اس کے سالماتی ساخت کی دریافت حیاتیات میں دور حاضر کی غیر معمولی تحقیق تصور کی جاتی ہے۔ سالماتی ساخت کے تعین کے بعد اس کے "دو تائی" - Replication کے تعلق سے اہم معلومات حاصل کی گئیں۔ اور اچھی تحقیقات کے دوران چند اہم خامرے جیسے "DNA Polymerase" "Transcriptase" "Phosphorylase" "RNA Polymerase" "DNA Ligase" دریافت کیے گئے جن سے جینی اثر کی میکینیت کو سمجھنے میں آسانی ہوئی۔ اور انہی خامروں کی مدد سے "DNA" اور "RNA" سالمات اور "Recombinant DNA" کا تجربہ گاہوں میں تیار کیا جانا ممکن ہو گیا۔

DNA سالمہ کی توارثی میکینیت میں اہمیت کے پیش نظر جینی عمل Gene Action کی تشریح بھی ضروری ہے۔ مختلف تجربات کی روشنی میں DNA کے نائٹروجن (Bases) اور پروٹین کے Amino Acids میں باہمی تعلق کا ہونا ضروری قرار دیا گیا ہے اور بالآخر یہ تجربہ اندک کیا گیا کہ ہر Amino Acid کے لیے جین نائٹروجن Bases پر مشتمل "کوڈ" (Code) ضروری ہے جیسے جینی کوڈ - Genetic (Code) کہا جاتا ہے چنانچہ حیاتی نظام میں حصہ لینے والے تمام Amino Acids کے (Codes) دریافت کیے جا چکے ہیں۔ وراثتی میکینیت کی ابتدا DNA سالمہ کے (Transcription) سے ہوتی ہے جس کے ذریعہ "پی ایچ آر" (messenger RNA) تیار ہوتا ہے جو مرکزہ چھوڑ کر ضلوی مادی میں پائے جانے والے (Ribosome) یا (Ribosomes) کے گروہ (Polyribosome) سے منسلک ہو جاتا ہے۔ اس کو بت پر RNA کی دوسری قسم جیسے RNA (Transfer R.N.A) کہا جاتا ہے مخصوص Amino Acids سے مربوط ہو کر پروٹین سازی میں حصہ لیتا ہے۔ Messenger RNA اور Codon کے Anti - Codon میں میل کے باعث ایک مخصوص Amino Acid پروٹین کے سلسلہ میں Peptide Bond کے ذریعہ منسلک ہو جاتا ہے۔ لہذا یہ

آبادیوں میں اگلنے لگا تھا۔

یورپ کے صنعتی انقلاب کے بعد میکانیکی کاشت (Mechanised - Cultivation)

کا دور دورہ شروع ہوا Green Revolution چند سال پہلے جو زراعتی پیداوار میں غیر معمولی اضافہ ہوا اس کے لیے استعمال ہوتا ہے اس دور میں مشینوں کی مدد سے وسیع پیمانے پر گھاس کے میدانوں اور جنگلوں کو صاف کر کے زرعی خطوں میں بدل دیا گیا۔ جتنی کہ بعض مغربی ممالک میں قدرتی نباتات کے علاوہ اس قدر محدود ہوتے تھے کہ ان کو مضر ماحولیاتی اثرات محسوس کیے جانے لگے۔ مٹی کا کٹاؤ پھٹاؤ (Erosion) بڑھ گیا۔ اور ماسس کی زرخیزی کم ہونے لگی۔ تھیں مصنوعی کھاد (Artificial Fertilizers)

کا استعمال ضروری ہو گیا۔ اور طرح طرح کے کھاد بنانے والی فیکٹریاں قائم کی گئیں۔ ساتھ ہی ساتھ زرعی پودوں کی ایسی اقسام کی دریافت سے جو قدرتی اقسام کے مقابل میں زیادہ پیداوار کی حامل ہوتی ہیں، کاشت کو بڑھا دیا۔ ایسی جوں کی ایسی اقسام بیماریوں کا ہلکا شکار ہوجاتی ہیں اس لیے جراثیم کش ادویات کا استعمال بھی ضروری ہو گیا۔ اور انھیں تیار کرنے والی فیکٹریاں قائم ہونے لگیں۔ لہذا سبز انقلاب کے موجودہ دور میں جو ترقی یافتہ ممالک میں اپنے عروج کو پہنچ چکا ہے،

زراعت کے لیے صنعت کا تعاون از حد ضروری ہے۔ ایک اندازے کے مطابق اعلیٰ مشینی زراعت سے سادہ زراعت کی نسبت چار گنا زیادہ پیداوار ہو سکتی ہے۔ لیکن اول الذکر کو روپ عمل لانے اور جاری رکھنے کے لیے موثر الذکر کی نسبت سو گنا زیادہ وسائل (مصنوعات، مشینیں، فیکٹریاں، سائنس دان، تربیت یافتہ مزدور وغیرہ) درکار ہیں۔ یہاں یہ بات بھی بیان کی جانی چاہیے کہ مشینی زراعت اور مضر خطوں کا لاشعری پھیلاؤ، مٹی، پانی اور ہوائی آلودگی (Pollution)

کی شکل میں رونما ہوتا ہے۔ جو بذات خود ایک پیچیدہ مسئلہ ہے۔ اس ضمن میں یہ سوال کیا جاسکتا ہے کہ آیا مشینی زراعت کو اپنانے کا مضامیر ضروری ہے۔ اگر قدرتی اور سماجی مسائل کے حل کا یہ واحد راستہ ہے تو کیا ایسی گنتا لوجی دریافت نہیں کی جاسکتی جو شدت کم یا بلا خدشات سے پاک ہو۔ یہ سوالات ترقی یافتہ ممالک کے مقابل میں ترقی پذیر اور پس ماندہ ممالک کے لیے زیادہ اہم ہیں کیونکہ ترقی یافتہ ممالک مشینی زراعت میں اس قدر آگے چلے گئے ہیں کہ ان کا واپس لوٹنا پورے سماجی ڈھانچے کو بدلنے کے مترادف ہوگا۔

مشینی زراعت پر ایک اور نقطہ نظر سے غور کیا جاسکتا ہے۔ یہ تو بیان کیا جا چکا ہے کہ مشینی زراعت کی بڑھی پڑھی پیداوار صنعت کی ضرورت منبت ہے اور صنعت کا دار و مدار قدرتی وسائل پر ہے، جن میں پٹرولیم، کوئلہ اور معدنیات

بہت اہم ہیں۔ اس کا یہ مطلب ہوگا کہ اس توانائی کو جو قدرت نے لاکھوں برس میں کوئلہ، پٹرولیم اور معدنیات کی شکل میں ذخیرہ کیا ہے، ہم زرعی پیلڈ کے بڑھانے میں صرف کرتے جا رہے ہیں۔ دوسرے الفاظ میں اس توانائی کو جس سے حیوانی جسم ہر راستہ استفادہ نہیں کر سکتا، بدل کر ایسی شکل دی جا رہی ہے کہ جس سے وہ مستفید ہو سکے۔ لہذا توانائی کے نقطہ نظر سے زرعی

پیداوار میں اضافہ حقیقتاً اضافہ نہیں ہے بلکہ انسان نے صرف توانائی کی شکل بدل دی ہے۔ جب کوئلہ، پٹرولیم اور معدنی ذخیرہ ختم ہو جائیں گے تو سبز انقلاب کا ڈھانچہ ٹوٹ جائے گا۔ اگر جوہری اور شمسی ٹولٹیاں جن کے وسیع پیمانے پر استعمال میں کئی مسائل درپیش ہیں کوئلے اور پٹرولیم کا بدل بھی ہی

کیا جائے گا یا پھر کارآمد جنین کو باہر سے داخل کیا جاسکے گا۔ مذکورہ بالا ترقیات کی روشنی میں انسانی امراض کے علاج میں جینی انجینئرنگ کا استعمال ایک حقیقت سے کم نہیں ہے۔

ماحولیاتی حیاتیات

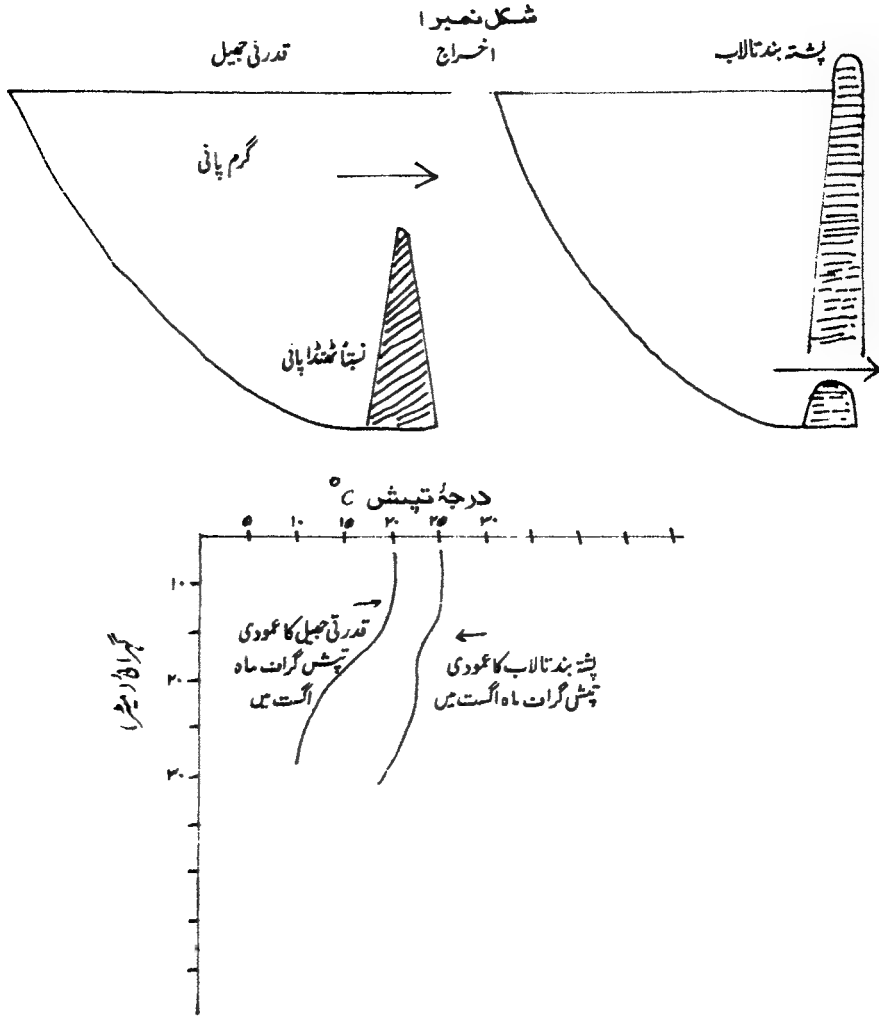
یہ حیاتیات کی شاخ ہے جو ماحول اور عضویوں کے باہمی رشتوں سے بحث کرتی ہے۔ دراصل یہ ماحولیات (Ecology) کا ہی دوسرا نام ہے لیکن ماحولیاتی حیاتیات میں موانع قدرتی یا مصنوعی (Man Made) ماحول قدرتی وسائل کے تحفظ (Conservation of Natural Resources) اور قدرتی عوازل کو خصوصی اہمیت دی جاتی ہے۔ مندرجہ ذیل سطروں انھی پہلوؤں پر روشنی ڈالی گئی ہے۔

غیر قدرتی یا مصنوعی ماحول

ہر وہ محل (Habitat) جس کے قیام میں انسانی ہاتھ کسی صورت میں کارفرما رہے یا مصنوعی ماحول سے تعبیر کیا جاسکتا ہے۔ زرعی خطے (Crop Lands) پٹہ بند تالاب، نہریں (Impoundments & Canals) اور پانی یا گندگی پہلے جانے والی تالیوں کا نظام (Drainage System) اس کی عمدہ مثالیں ہیں۔ معاصر میں ان سب کی افادیت تسلیم شدہ ہے لیکن اگر ماحولیات نقطہ نظری روشنی میں ایک سوچے سمجھے منصوبے کے تحت ان کی تنظیم نہ کی جائے تو ان سے پیچیدہ عواقب پیدا ہو سکتے ہیں۔

ماہرین آثار قدیمہ کے اندازے کے مطابق زرعی خطے باقاعدہ زراعت کی ابتداء غالباً آٹھ ہزار سال قبل ہوئی تھی۔ یہ وہ دور تھا جب انسان خانہ بدوشی کے مقابل میں شہری زندگی کو اپناتا رہا تھا۔ یہ بھی تقریباً قیاس ہے کہ اس نے گھاس نما پودوں مثلاً مکئی اور گرجوں کی کو سب سے پہلے زراعت کے لیے منتخب کیا ہو چنانچہ گھاس کے میدانوں اب اس کی محنت سے کھیتوں میں تبدیل ہو گئے تھے۔ یہ سلسلہ جو گہو جیس تین چار ہزار سال تک غیر کسی خاص رد و بدل کے جاری رہا، غالباً ماحولیاتی نظام میں قابل لحاظ تبدیلی کا باعث بنا ہوگا۔ اس لیے کہ جس مقام پر گھاس کی خودرو انواع اگتی تھیں، اب وہاں چند منتخب انواع اگائی جانے لگیں۔ تبدیلی ارتقاء کے اس طویل دور میں جنگلوں سے محض ایندھن، چوبیس اور جنگلی پہلوں کی حد تک استفادہ کیا گیا ہوگا

زرعی ہونے آبادی کے ساتھ غذا کی برقی ہونے مانگ کے پیش نظر سبز جب جنگلوں کو صاف کر کے کھیتی کی جانے لگی تو اس نوبت پر بھی غالباً ماحولیاتی توازن میں بگاڑ پیدا نہیں ہوا کیونکہ نہ صرف پیڑوں کی زرعی پودوں سے پوری ہو رہی تھی بلکہ درختوں کی افادیت کے پیش نظر انسان انھیں اپنی



یہاں تدرتی جمیل اور پشتہ بند تالاب ایک جیسے آبی ماحول نظر آتے ہیں۔ لیکن ماحولیاتی نقطہ نظر سے دونوں میں فرق ہے۔ تدرتی جمیل جب پانی سے لبریز ہو جاتی ہے تو زائد پانی دھلوان پہلو سے بہہ کر خارجی ندی کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اور چونکہ خارج ہونے والا پانی جمیل کی سطح سے آتا ہے اس لیے جمیل کی گہری تہوں کے پانی کی نسبت زیادہ گرم ہوتا ہے۔ برخلاف اس کے پشتہ بند تالابوں سے خارج ہونے والا پانی کھلی تہوں سے آتا ہے اس لیے کہ پشتہ میں اخراجی راستہ گہرائی پر بناتے ہیں تاکہ ضرورت پڑنے پر پورا پانی

جائیں تو بالآخر معدنیات کا کیا بدل ہوگا۔ انسانی تمدن ہمیشہ سے جمیلوں اور دریاؤں سے وابستہ رہا ہے۔ پشتہ بند تالاب بھی تدرتی جمیلوں کی ہی کو پورا کرنے کے لیے بنائے جاتے رہے ہیں۔ لیکن سائنس اور ٹیکنالوجی کی ترقی کے ساتھ ساتھ تالاب، حصول آب کے علاوہ کئی اور مقاصد کے تحت بنائے جاتے ہوئے ہیں۔ پانی کی پیداوار، پھیلیوں کی افزائش اور سیلاب کی روک تھام وغیرہ۔

ہے۔ یہ حسب ضرورت سمٹ کر یا دھاتوں سے بنائی جاتی ہیں۔ ان سے بہانی جانے والی گندگی میں گھریلو نجاست، صنعتوں سے خارج شدہ کیمیائی مادے اور برسات کا نازل پانی شامل ہوتا ہے۔ بند ہونے کے باعث نالیوں کی اندر مٹی فضا اکسیجن سے ماری ہوتی ہے اور ان میں ایسا قیمر ہوا بلش میٹیریا۔ (Prozoa) aerobic Biota) پرورش پاتا ہے جس میں جراثیم، پروٹوزوئا (Protozoa) اور انواع و اقسام کے دودے (Worms) شامل ہوتے ہیں۔ ان میں

فالیائی انورٹیبریسی بھی ہوں گی جو نالیوں کے وجود میں آنے سے پہلے موجود نہیں تھیں، لیکن انسان نے ایک نیا ماحول پیدا کر کے ان کی پرورش کا سامان مہیا کرنا عموماً نالیوں سے بننے والی گندگی، نیم سیکال ہوتی ہے اور اسے کسی جمیل یا ندی میں خارج کر دیا جاتا ہے۔ جہاں وہ کھلے پانی سے مل کر کمزور ہو جاتی ہے۔ ان کے علاوہ چوں کہ اس میں اکسیجن کا تناسب بڑھ جاتا ہے اس لیے اس میں قیمر ہوا بلش عضویہ، خدیل ہونے لگتے اور چند گھنٹوں میں بالکل غائب ہو جاتے ہیں۔ پھر ان کی جگہ نیا بلش اور سبزی برادر عضویہ لے لیتے ہیں اور ان کی کیمیائی ترکیب (Photosynthesis) سے انہیں میں مزید اضافہ ہونے لگتا اور گندگی بڑی حد تک "صاف" ہو جاتی ہے۔ اس لیے یہ کہا جاسکتا ہے کہ کسی بھی ندی یا جمیل میں گندگی کو صاف کرنے کی صلاحیت کا دار و مدار پانی کی مقدار اور کیمیائی تعامل کے ساتھ ہو جاتا ہے۔ ظاہر ہے کہ اگر کسی ندی یا جمیل میں اتنی گندگی ڈالی جائے

نہے جو اس کی صفائی کی صلاحیت سے باہر ہو تو یہ اتنی ذخیرہ دین بدلی گندے اور آٹھلے ہوئے جائیں گے اور آخر میں خود ان کا وجود خطرہ میں پڑ جائے گا۔ آج ہمارے شہروں کی بیش ندیاں اور جمیلیں اسی خطرہ سے دوچار ہیں اور اپنی روز افزوں گندگی کے باعث مختلف بیماریوں کے پھیلنے کا موجب بنتی جا رہی ہیں۔ ماحولیاتی نقطہ نظر سے مناسب تو یہ ہے کہ ان نالیوں کی گندگی کو شہر سے دور ذخیرہ کیا جائے اور پھر اسے صاف کر کے زائد (Super Natant) پانی کو ندیوں یا جمیلوں میں خارج کر دیا جائے اور رسوبی مادوں کو کھاد میں تبدیل کیا جائے۔ اس طرح ذمہ داری جمیلیں اور ندیاں اپنی صفت ستھری حالت کو برقرار رکھیں گی، بلکہ زراعت کے لیے عمدہ کھاد بھی پسر آئے گا۔ اس پروگرام کو روبمل لانے کے لیے سرمایہ کی فراہمی کے ساتھ ساتھ ایسے قوانین بھی وضع کرنے ہوں گے جن کی مدد سے ہر اس اقدام کو وقتی سے روکا جائے جو ذاتی اور وقتی مفاد کی خاطر پانی کو گندہ کرنے کا باعث ہو سکتا ہے اس

سطح میں رائے عامہ کی ہمواری بھی بہت اہم ہے۔ "تحفظ" بنیادی طور پر اطلاق قدرتی وسائل کا تحفظ ماحولیاتی اصطلاح ہے جس سے مراد ذمہ داری تمام قدرتی وسائل اور خزانوں کی حفاظت ہے جو زمین پر یا اس کے اندر پائے جاتے ہیں، بلکہ ان کا کفایت مندانہ استعمال بھی قدرتی وسائل دو قسم کے ہو سکتے ہیں۔

۱۔ ناقابل تجدید وسائل (Non-renewable Resources)

۲۔ قابل تجدید وسائل (Renewable Resources)

۱۔ ناقابل تجدید وسائل میں وہ تمام قدرتی اشیاء شامل ہیں جن کے ذخیروں کی تجدید نہیں ہو سکتی۔ ان میں اہم کوئلہ، پٹرول اور معدنیات ہیں۔ ان کے تحفظ کی واحد صورت یہی ہے کہ ان کے استعمال میں حد درجہ کفایت برتی

خارج کیا جاسکے۔ ظاہر ہے کہ گہری تھوں سے خارج ہونے والا پانی بالائی تھوں کی نسبت ٹھنڈا ہوتا ہے (شکل نمبر ۱) لہذا پست بند تالاب پانی کی اس حرارت کو خارج نہیں کر پاتے جو اوپری تھوں میں سورج کی شعاعوں سے جذب ہوتی رہتی ہے۔ نتیجتاً قدرتی جمیلوں کی نسبت وہ زیادہ گرم پانی کے حال ہوتے ہیں اور اس کا اثر پانی میں رہنے والے مصلحتوں اور وقوع پذیر کیمیائی تعاملات پر پڑتا ہے۔ آپھوں (Plankter) کا بادی میں اضافہ ہونے لگتا ہے۔ ان کے مردہ جسموں کی تشریفی سے سال بہ سال تالاب کی تہ میں گرا جمع ہو جاتی ہے۔ اور بالآخر اسے آٹھل بنا دیتی ہے۔ تاہم کہ تالاب ناکارہ ہو جاتا ہے۔ یہ صبح کہ قدرتی جمیلوں میں بھی اسی طرح کا عمل جاری رہتا ہے لیکن اس کی رفتار بہت دھیمی رہتی ہے۔

پست بند تالاب اپنی کم عمری کے علاوہ چند اور مسائل کا سامنا کرتے ہیں۔ مثلاً بعض علاقوں میں وسیع و عریض تالابوں کا وجود زلوٹوں کا باعث ہو سکتا ہے۔ کئی ماہرین نے نوٹا کر دیا (جہاں اشرا) کے تباہ کن زلوٹوں کا سبب اس کے قریب قیمر شدہ تالاب ہی کو قرار دیا ہے۔ دریائے زمبزی (Zambezi) (افریقہ) کے پرنالے گئے تالاب سے بھی چند عجیب و غریب نتائج برآمد ہوئے ہیں تالاب اس لیے بنایا گیا تھا کہ حصول برقی کے علاوہ جمیلوں، گا، افزائش اور سیلابوں کی روک تھام ہو سکے۔ بند کی تکمیل کے بعد یہ تو ہوا کہ پیداوار بڑھ گئی لیکن جمیلوں کی افزائش اس پیداوار سے تجاوز نہ ہو سکی جو زیر تالاب زمین پر کاشت سے حاصل کی جاسکتی تھی، اس کے علاوہ سیلاب کی تباہ کاری کا سبب اب تو ہو گیا لیکن وہ زرخیزی جو سیلابی پانی کی وجہ سے ایک وسیع رقبے کو بغیر کسی کاوش کے حاصل ہوتی رہتی تھی اب ہونے لگی اور زرخیز پیدوار میں کمی ہوئی۔ مزید برآں اس علاقے میں آبی رقبہ کے اضافے سے (Tse-Tse) مکملوں کی تعداد میں غیر معمولی اضافہ ہو گیا، چنانچہ موشیوں اور انسانوں میں لگتی بیماریاں پھیلنے لگیں کہ اطراف و اکناف کی آبادیوں کو کہیں اور منتقل کرنا پڑا اور جس کی وجہ سے بے شمار معاشی و سماجی مسائل پیدا ہو گئے۔

تالاب بنانے کے سلسلے میں ماحولیاتی نقطہ نظر کو نظر انداز کر کے کی غلطی صرف پس ماندہ ملکوں میں ہی سرزد نہیں ہوتی بلکہ ترکی یا قہر ممالک بھی کم و بیش اس کا شکار ہوتے ہیں۔ اس کی وجہ مختصر یہ ہے کہ انسان "وقتی" نامہ کے کی خاطر، ہمہ وقتی مفادات کو پس پشت ڈالنے کا عادی ہو گیا ہے۔ کم و بیش اسی قسم کی غلطیوں کا ارتکاب تالابوں اور دریاؤں سے نکالی جانے والی نہروں کے تعلق سے بھی ہوتا رہتا ہے۔ مشرقی و مغربی پنجاب کے بعض علاقوں میں نہروں کا حال اتنا غمناک ہے کہ زیر زمین پانی کی سطح ضروری طور پر بلند ہو گئی ہے اور تنہوڑی سی کھدائی کرنے پر زمین سے پانی نکلنے لگتا ہے۔ اس کے علاوہ زیر زمین پانی کے ساتھ، زیر زمین ملک بھی اوپر آتا ہے جس سے زمین شور ہو جاتی ہے اور کاشت کے قابل نہیں رہتی اور چون کہ اس قسم کی زمین کو دوبارہ فعال کاشت بنانا بہت مشکل ہے۔ اس لیے دانش مندی کا تقاضا بھی ہے کہ نہری حال کو لاتنا ہی طور پر پھیلنے سے روکا جائے خواہ اس سے پیداوار میں کمی کا نقصان ہی کیوں نہ برداشت کرنا پڑے۔

شہروں کو صاف و ستھرا رکھنے کے لیے زیر زمین نالیوں کا نظام بہت ضروری

گندہ نالیاں

مٹی کی زرخیز پرت، اصل بہت کم ہو کر پیداوار میں کمی کا باعث ہو جاتی ہے۔ اس کے بجائے بہتر طریقہ یہ ہے کہ زیر کاشت زمینوں کو وسط بنایا جائے تاکہ اس پر پانی کے افقی بہاؤ کے مضار اثرات کم سے کم مرتب ہوں۔ زیر ریش علاقوں میں جہاں نشیب و فراز زیادہ ہوں، خود رو پودوں خصوصاً گھاس کی پیداوار کو بڑھا دیا جائے کیوں کہ گھاس کی جڑیں اور بعض صورتوں میں ان کے زیر زمین سے مٹی کے ذرات کو کچھ اس طرح اپنی گرفت میں لے لیتے ہیں کہ تیز ہوا یا پانی کے زراثر ان کو اکٹھا جانے یا بہہ جانے کا امکان بہت کم ہو جاتا ہے۔ ریگستانوں میں نباتات کی کمی خود ہواؤں کو اور زیادہ مضرت رساں بنادیتی ہے۔ تیز ہواؤں ریت کے ذرات کو کیلوں و دور اڑنے جاتی ہیں۔ یہ ذرات اگر کسی زرخیز زمین پر پڑتے ہیں تو اس کی زرخیزی میں کمی ہونا لازمی ہے۔ چوں کہ ریت کا انتشار ریگزاروں کے قریب وجوہاں ہوتا رہتا ہے۔ اس لیے ریگستان، سال بہ سال وسیع ہوتے رہتے ہیں۔ اس صورت حال کو روکنے کا سب سے سستا اور آسان طریقہ یہی ہے کہ ریگزاروں میں گھاس اور مٹی کی پند پودوں کو لگا دیا جائے خواہ اس کے کچھ ہی مصارف ہوں۔

قابل توجہ وسائل میں جنگلوں کی بہت زیادہ اہمیت ہے۔ یہ اپنی معاشی و ماحولیاتی افادیت کے علاوہ سیر و تفریح، جنگلی جانوروں کی افزائش و پھیلنے کی پرورش اور قدرتی نباتات کے مطالعہ کے بہت اہم مرکز ہیں۔ جیسا کہ پہلے بیان کیا جا چکا ہے کہ اٹھارویں صدی کے اواخر تک ان کا استعمال ایندھن اور چوبیسے تک محدود تھا۔ لیکن موجودہ دور میں کاغذ، لکڑی اور مصنوعی ریشوں کی مصنوعات کے فروغ کے ساتھ یہ صحرائی و ماحولیاتی سیلونز کے حصول کے لیے بھی اہم ہوتے جا رہے ہیں۔ چنانچہ اکثر و بیشتر جنگلوں سے ہر سال اتنے درخت کاٹ لیے جاتے ہیں کہ قدرتی طور پر ان کا احیا ناممکن ہوتا ہے۔ نتیجتاً جنگلوں کا رقبہ تیزی سے سکڑتا جا رہا ہے۔ ہندوستان، یورپ، ممالک متحدہ امریکہ، اور روس میں صحرائی رقبہ قابل الترتیب ان ممالک کے رقبوں کا ۱۲، ۳۳، ۳۱ اور ۳۱ فی صد ہے۔ اس کی کوئی پروا کرنے کے لیے نئے جنگل لگائے جا رہے ہیں اور آج کل یہ نقطہ نظر ابھر رہا ہے کہ انسان کے لگائے ہوئے جنگل (Man Made Forests) زیادہ زرخیز و کارآمد ہوتے ہیں۔ تجارتی نقطہ نظر سے بات بڑی حد تک صحیح بھی ہے۔ لیکن ماحولیاتی اور معاشی زاویہ نگاہ سے یہ تو سمجھا جاسکتا ہے کہ کسی ملک کی معیشت نئے جنگل لگانے اور ان کے تحفظ کی کس حد تک تحمل ہو سکتی ہے۔ جس طرح آج کی زراعت کو سہارا دینے کے لیے مصنوعی ضروری ہیں اسی طرح جنگلوں کو نایم رکھنے کے لیے کس حد تک مصنوعات کو وسیع کرنا ہوگا۔ نیز اس سے پیدا ہونے والے آلودگی کے مسائل سے ہم کہاں تک منٹ سکیں گے۔ مزید برآں کیا ہمارے لگائے ہوئے جنگل جو چند تجارتی انواع کی افزائش تک ہی محدود ہوں گے، قدرتی جنگلوں کا پوری طرح بدل بھی ثابت ہو سکیں گے یا نہیں۔ کیا یہ نئے جنگلات خود رو پودوں اور جنگلی جانوروں کا تحفظ اسی طرح کر پائیں گے، جس طرح قدرتی جنگل کرتے آئے ہیں اور کیا ملک ان چند گنی چنی انواع کی آماجگاہ تو نہیں بن جائے گا۔ جن میں ہم آج تجارتی اعتبار سے اہم قرار دے رہے ہیں اور کیا آئندہ نسلیں یہ کہنے میں حق بجانب نہیں ہوں گی کہ ہم نے قدرت کی عطا کردہ بے شمار انواع کے عوض محدود سے

جائے لیکن ہے کہ یہ کفایت معاشی نقطہ نظر سے گراں دکھائی دے لیکن حقیقت میں ان خزانوں کی قیمت مالی اعتبار سے بالاتر ہے۔

۲۔ قابل توجہ وسائل میں ذخیرہ ہائے آب، مٹی، ہوا اور جنگل کا شمار کیا جاتا ہے۔ اگر انھیں دانش مندی سے استعمال کیا جائے تو شاید ان کے ذخیرے کسی دھیمے ہوں کیوں کہ ان کی تجدید قدرتاں ہوتی رہتی ہیں۔ مثال کے طور پر اگر کسی جھیل کے پانی کی اتنی مقدار استعمال کی جائے جتنی اس میں اوسطاً جمع ہوتی رہتی ہے، تو جھیل کی افادیت دفاعی بنادی جاسکتی ہے۔ ساتھ ہی اس کے اطراف و حوالہ کو گردش سے پاک رکھ کر اسے ناکارہ ہونے سے بچایا جاسکتا ہے۔ لیکن ہماری جھیلیں، انسانی زیادتیوں اور دراز دستیوں کا بری طرح شکار ہیں۔ دن بدن ان کی گردش میں زیادتی اور گہرائی میں کمی ہوتی جا رہی ہے۔ اکثر علاقوں میں مصنوعی اطراف سے بے پانی اس قدر بے دریغ استعمال ہونے لگے ہیں کہ بسا اوقات پھنے کے پانی کی قلت ہو گئی ہے۔ صنعتوں میں پانی کے اخراجات کا اعزازہ اس سے لگایا جاسکتا ہے کہ ایک ٹن کو اڈھانے میں تین ہزار گیلن، ایک اوسط کاکے بنانے میں ڈھائی ہزار گیلن اور شراب کی ایک چھوٹی بوتل کی تیاری میں ایک گیلن پانی صرف ہوتا ہے۔ صنعتیں روز افزوں ترقی کر رہی ہیں۔ اور اسی حساب سے پانی کا مصرف بھی بڑھ رہا ہے۔ گہرا دانشمندی کا یہ تقاضہ نہیں ہے کہ ہم اپنی ضروریات کے حدود متعین کر لیں تاکہ صنعتوں کے حدود کا بھی تعین ہو سکے اور پانی کے استعمال میں کفایت برتی جاسکے۔

بلاشبہ سمندری پانی کا ذخیرہ بہت وسیع ہے لیکن سمندری پانی کو پینے کے پانی کی طرح استعمال نہیں کیا جاسکتا ہے اور اگر اس کو بڑے پیمانے پر پینے کے پانی میں تبدیل کرنے کا سستا طریقہ بھی دریافت کر لیا جائے تب بھی ماحول سے اندرونی طاقتوں تک اس کی رسائی ہر اعتبار سے گراں ہوگی۔

مٹی کے تحفظ سے مراد یہ ہے کہ اس کی زرخیزی کو بنائے رکھنے اور اس کو کٹی و پھاڑے جانے کی تدبیر میں اختیار کی جائیں۔ دیر پا زرخیزی کے لیے کود کا یا باری باری کی کاشت (Rotation of Crops) کا اصول نہایت مناسب ہے اور ہندوستان میں صدیوں سے اس پر عمل بھی ہوتا رہا ہے لیکن مصنوعی کھاد کے رواج نے اس طریقہ کار کو پس پشت ڈال دیا ہے۔ مٹی کی زرخیزی و زنی ٹریکٹروں سے مسلسل روندے جانے کی وجہ سے بھی متاثر ہوئی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ وزن کے زراثر پھیلی ہوں کے ذرات ایک دوسرے سے پیوست ہو کر سخت ہو جاتے ہیں اور ان تیلوں کا شعری نظام (Capillary System) بالکل تباہ ہو جاتا ہے۔ سخت تھوں (Hard Pass) کی دہانت سال بساں ہر دفعہ ریتی ہے تاکہ کالائی جیسے سخت اور ناقابل کاشت ہو جاتی ہیں پھر اس کو عیت پر زمین کی قدرتی حالت کو دوبارہ بحال کرنا بہت مشکل ہوتا ہے۔ خوش قسمتی سے ابھی ہندوستان کا کاشت کار اس سلسلے سے دوچار نہیں ہوا ہے لیکن یورپ اور امریکا میں جہاں زائد از سو سال سے وزنی ٹریکٹر استعمال ہوتے رہے ہیں، یہ سلسلہ سراخا رہا ہے۔ ہم اس صورت حال سے سبق لے کر ہلکے پھلکے ٹریکٹروں کو رواج دے کر مٹی کا تحفظ کر سکتے ہیں۔

مٹی کا کٹاؤ و پھاڑاؤ عموماً پانی اور ہوا کے ذریعہ عمل میں آتا ہے۔ اسی سے ایک نامکام کی مٹی اکٹھا کر دوسری جگہ منتقل ہوتی رہتی ہے۔ بعض صورتوں میں یہ اکٹھا ہوا پانی، انسانی نقطہ نظر سے مفید بنو جاتی ہے لیکن بسا اوقات اس سے

چند انواع پر اکتفا کیا تھا۔

تمدنی عوامل

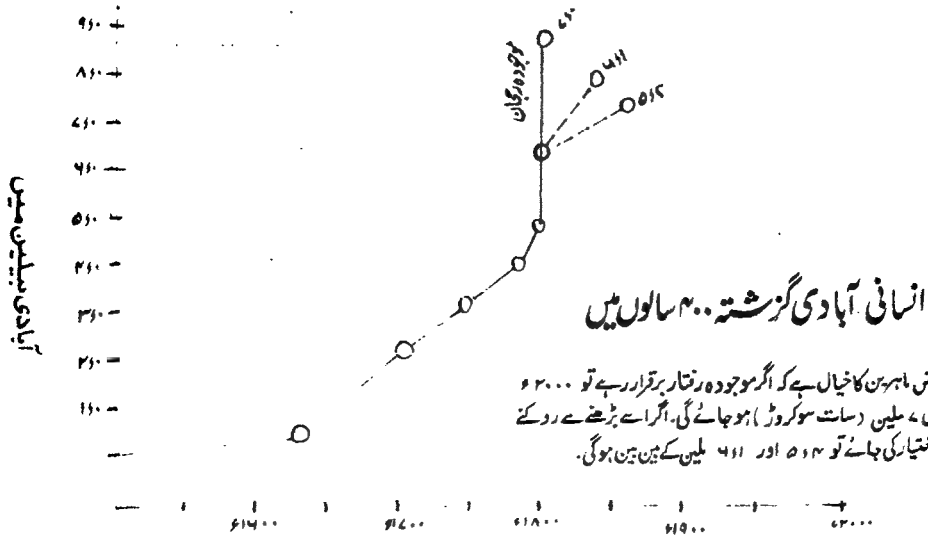
انسانی آبادی میں غیر معمولی اضافے کو موجودہ صدی کا اہم ترین واقعہ قرار دیا جاسکتا ہے (شکل نمبر ۲) اس کے پس پشت بیسویں صدی کے فزائیاتیاتی سائنسوں کی ترقی، طرز رہائش میں بہتری، اسٹیل، خورد و نوش کی سربراہی کا بہتر نظام، قحط سالی سے نجات اور کئی وباؤں سے مکمل چھٹکارا وغیرہ وغیرہ دی ہوئی شکل سے یہ بھی ظاہر ہوتا ہے کہ آئندہ دہائیوں میں آبادی اور زیادہ سرعت سے بڑھے گی اور اس میں ٹھہراؤ پیدا نہیں ہوگا۔ اور حیاتیات کا ایک مسلمہ اصول یہ ہے کہ ہر ماحول کسی مخصوص کی بہتات کو ایک حد تک ہی برداشت کر سکتا ہے۔ اور جیسے ہی آبادی اس حد کو تجاوز کر جاتی ہے، یہی ماحول اس کے لیے مضر بن جاتا ہے۔ یوں تو ماحول کی ضرورت انسانی کے لیے پہلو ہے لیکن غذائی کی اور عضویوں کے جسموں سے

خارج ہونے والے مادوں کا ماحول میں مرکب ہوتے رہتا، سب سے زیادہ اہم ہیں۔ اول الذکر جسمانی لاغری کا اور مضر الذکر بیماریوں کا موجب بنتے ہیں۔ اس پس منظر میں انسان کی بڑھتی ہوئی آبادی کو چند صدیوں پیشتر ہی خدا کی کاشکار ہو جانا چاہیے تھا چنانچہ سترہویں اور اٹھارویں صدی میں یہ پیش قیاسی عام طور سے کی جاتی تھی، کہ بیسویں صدی میں انسانی آبادی کی تباہی لازمی ہے۔ لیکن زری ترقی نے اس نقطہ کو آگے کی طرف دھکیل دیا ہے۔ البتہ ماحول

میں عصر وری مادے جو زری، صنعتی اور تمدنی ارتقاء کا لازمی نتیجہ ہیں، اتنی سرعت سے مرکب ہو رہے ہیں کہ اگر انہیں روکا نہ گیا تو انسان اپنے علاوہ کئی اور انواع کی تباہی کا باعث بن جائے گا۔ ماحول میں غیر ضروری مادوں کے ارتکاز کو "آلودگی" کہا جاتا ہے۔

ماحولی آلودگی کو تین قسموں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ یعنی ہوائی آلودگی پانی کی آلودگی اور مٹی کی آلودگی۔ لیکن یہ تینوں ایک دوسرے سے کچھ ایسی مربوط ہیں کہ جو آلودگی، ایک واسطہ میں موجود ہو، دوسرے میں پہنچ سکتی ہے۔ اور بالآخر نباتی حیوانی جسموں کو متاثر کر سکتی ہے۔

ہوائی آلودگی میں گرد و غبار، فیکٹریوں سے نکلنے والی گیس، پٹرول تیل اور کوئلہ سے پٹنے والی گاڑیوں کا دھواں اور جوہری تجربات کے دوران پیدا ہونے والے تابکارانہ ذرات شامل ہیں۔ پانی کی آلودگی میں نالیوں سے بہنے والی گندگی، صنعتی افرار زری پودوں پر چھڑکے جانے والی حشرات کش دوائیں، فاضل مصنوعی کھاد اور سمندری جہازوں سے خارج ہونے والے مضر مادے پیش پیش ہیں۔ مٹی کو آلودہ کرنے والے عناصر میں خاص طور پر ان اسٹیاہ کا سد کرہ کیا جاتا ہے جو انسان کی حالیہ ایجاد ہیں۔ اور جو ناکارہ ہونے پر سرنگھل کر جلد یا بدیر مٹی کا جزو نہیں بن سکتے مثلاً پلاسٹک، مختلف کیفیات مرکبات (Detergents-DDT) اور اقسام کی پھٹی (Alloys) وغیرہ ان آلودگیوں میں ہر ایک کی کارکردگی اور ضرر رسانی کی نوعیت جدا گاتہ ہوتی ہے۔



شکل نمبر ۲

ارتقاء کے بڑے بڑے مدارج

حیات کا آغاز بلا لحاظ اس کے کہ زمین پچھلے بونے مادے سے تشکیل پائی یا سرد بجولے سے جگ بست ہوئی، یہ بات صاف ظاہر ہے کہ تقریباً پانچ ارب سال قبل جب زمین کی تشکیل ہوئی تو زندگی کا کوئی وجود نہیں تھا اس کے بعد ہی زندگی کا ظہور ہوا۔

کی نامور سائنس دانوں نے یہ بتلایا کہ زمین کا ابتدائی ماحول زندگی کے آغاز کے لیے سازگار نہیں تھا اس لیے کہ اس وقت آکسیجن موجود ہی نہیں تھی۔ جب یہ تجربہ کیا گیا کہ اگر ہائیڈروجن یا پانی کے بخارات امونیا اور میتھین کو برقی اخراج اور بالائے بنفشی شعاعوں سے گرا جائے تو نامیاتی مرکبات شمی ترشے اینو ترشے اور تیزری جاتین حاصل ہوتے ہیں۔ اس سے یہ نتیجہ اخذ کیا گیا کہ ماقبل حیاتیاتی دور میں بعض ایسے پیچیدہ مرکبات کی خود کار ترکیب ممکن تھی جس سے زندگی کا آغاز ہوا۔ اس بات کا یقین کیا جا رہا ہے کہ ناسفیشٹ خامرے، نواتی ترشے اپنے طور پر زمین کے ابتدائی دور میں بالائے بنفشی شعاعوں کی توانائی کے تحت وجود میں آئے۔ خامروں سے پیچیدہ مرکبات کی ترکیب میں تیزری پیدا ہوتی ہے اور نواتی ترشے دہرے (Replicate) ہو جاتے ہیں جو کہ یہ دونوں طریقہ کار زندگی کی خصوصیات ہیں اس لیے یہ تپاس کرنا ناقابل قبول نہیں کہ زندگی نامیاتی مرکبات کے ایک آبی آمیز (Water Soap) سے پیدا ہوئی۔ اس آبی آمیزہ کو ایک طرح کی جعلی کھیرے رہی جس سے خلیوں کی ابتدا ہوئی اور اسی کو نامیاتی ارتقاء کا نقطہ آغاز سمجھا جاتا ہے۔ خلیوں کے آپس میں ایک دوسرے سے اختلاف سے مستیاں ہیں اور بتدریج عضویات کی ابتدا ہوئی جن کی غذا پانی کے مرکبات تھے۔ اس طرح ان ابتدائی عضویات ہی کو اولین غذا حاصل کرنے والے اجسام کہا جاتا ہے۔ لیکن چون کہ ان مرکبات سے غذا کی سربراہی بہت جلد ختم ہو سکتی تھی، اس لیے باہمی ترکیب کی میکینیت کا دوسرا مرحلہ شروع ہوا جس میں کیمیائی توانائی کا استعمال (جیسا کہ بعض بیکٹیریا میں ہوتا ہے) یا روشنی کی توانائی کا استعمال (جیسا کہ سبز الجی میں ہوتا ہے) شروع ہوا غرض یہ کہ عضویات، دیگر غذائیت والے (غذا حاصل کرنے والے) اور غذا بنانے والے بن گئے۔

وائی رس (Virus) مختلف عضویات کے بننے کے دوران بعض انتہائی چھوٹے اجسام بھی تشکیل پاتے ہیں جو آزاد طور پر زندگی نہیں گزار سکتے بلکہ زندہ خلیوں کے اندر طفیلیوں کے طور پر زندہ رہتے ہیں۔ انہیں وائی رس کا نام دیا گیا ہے۔ یہ نواتی ترشے سے چھوٹے ذرات ہیں جن کے اطراف "حیاتی خول" پائے جاتے ہیں۔ یہ اتنے چھوٹے ہوتے ہیں کہ بعض سائنس دانوں

نامیاتی ارتقاء

نظر یہ ارتقاء کی تاریخ انسانی شعور کی بیماری کی تاریخ ہے کیوں کہ جب انسان پیدا ہوا اور اپنی پیدائش کے بعد جہاں وہ طویل عرصے تک اپنے اطراف و اکناف ہونے والی عام تبدیلیوں سے بے خبر رہا وہیں بعض تبدیلیاں اتنی چیرت ناک ہوئیں کہ اس کا شعور ان سے متاثر ہونے لگا۔ غیر ذراہ سب سے پہلے اس کے ذہن نے جن امور پر غور و خوض کرنا شروع کیا وہ اس کے اطراف کے بے شمار نباتات، حیوانات، اور خود اس کا اپنا وجود تھا۔ اس کے ذہن نے یہ ضرور سوچا ہو گا کہ اس دنیا کی ابتدا و انتہا کیا ہے جو چیزیں نظر آتی ہیں وہ کہاں سے آئیں کتنے دن زمین پر رہیں گی اور کہاں جائیں گی۔ کیا زمین کبھی مردہ تھی۔ نیز اس طرح کی تنظیم جو اجسام کے درمیان پائی جاتی ہے وہ ان کے اپنے وجود سے ہے یا کوئی بیسی ہستی اس کی ذمہ دار ہے۔ ارتقاء کے دوران ایک مخصوص حقیقت جو کارفرما تھی وہ مختلف قسم کی تبدیلیوں کا ایک لامتناہی سلسلہ تھا اور یہی مختلف اقسام کی انواع اور جنسوں کی پیدائش کا بھی ذمہ دار تھا۔ اس کائنات کی مختلف انواع کا ارتقاء ایک وسیع اور پیچیدہ طریقہ کار ہے جس کی مزید وضاحت کرنے کی کوششیں عرصہ دراز سے ماہرین ارتقاء کر رہے چلے آئے ہیں۔ واقعتاً ارتقاء کا تصور ان جان دار اور بے جان اشیاء کے حال و ماضی کے تعلق سے ہے جس سے یہ کائنات عبارت ہے۔

ارتقاء کے نظریات کی تاریخ سادگی سے پیچیدگی تک ترقی کا نظریہ کوئی نیا نہیں ہے۔ انواع کے ارتقاء کے سلسلے میں

دو تافوق نظریات پیش کیے گئے ہیں ان میں سے بعض حسب ذیل ہیں۔
نظریہ تصوی خلیق انیسویں صدی کے اوائل تک یہ عام طور پر باور کیا جاتا تھا کہ زندگی کسی مافوق البشر قوت کی تخلیق ہے جس کا ذکر مذہبی کتابوں میں ملتا ہے۔ ایک ہسپانوی پادری فادر سورز (Suarez) ۱۶۵۴ء - ۱۶۱۷ء نے یہ نظریہ پیش کیا کہ اس دنیا کی تخلیق چھ قدرتی ایام میں ہوئی۔ یہ نظریہ اس زمانے کے تمدن اور لوگوں کے خیالات کے لحاظ سے بہت مبہم اور مناسب ثابت ہوا لہذا لوگوں کی کثرت و تعداد نے اسے مان لیا اس نے کہا کہ خصوصی ارتقاء کے دوران سب سے پہلے ابتدائی مادہ (Prim ary Matter) وجود میں آیا جس سے ہر قسم کی ذی روح شے زمین پر بنائی گئی۔

کا خیال ہے کہ یہ ناسیاتی ارتقاء کے دوران ماقبل غلوی حالت کی باقیات ہیں۔

نشی پر جاندار اجمام کا آب دہونا اپنی میں دور پہاں کر دوسال
نے آئے تقریباً چار سو سال قبل زمین پر قبضہ جمانا شروع کیا اس
وقت پودوں اور حیوانات کے غذا حاصل کرنے کے طریقے مختلف ہوتے
تھے۔ پودوں کو سوائے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور نیکوں کے مملوں کے کسی
اور چیز کی ضرورت نہ تھی۔ اس طرح ان کا ارتقاء ایک خاص سمت میں
تعیین ہو گیا۔ اس کے خلاف حیوانات غذا حاصل کرنے کے لیے ایک
مقام سے دوسرے مقام کو منتقل ہونے کی کوشش میں لگے رہے۔ ان
میں دھرتی نقل مقام کا شعور پیدا ہوا بلکہ اس عمل کے لیے ضروری حرکات
کی بنا پر جسم کو رفتہ رفتہ عضلات، ہڈیوں اور دھاتوں کی ضرورت
لاحتی ہوئی گئی اور غذا ڈھونڈ کر اس کی تعمیر کرنا اور ماحول کے موافق اور
غیر موافق ہونے کے بارے میں یقین کرنے کے لیے حتیٰ اعضا کی ضرورت
کے ساتھ ساتھ ان کی بناوٹ عمل میں آئی۔ اس طرح نقل مقام کی صورت
میں کسی تو ایک ہی عضو نے زندگی کے سارے افعال انجام دیے اور
بھی مجموعی طور پر کی عضویات ایک سمتی میں تبدیل ہو گئے۔ بستیوں بعد
میں اجسام میں تبدیل ہوئیں اور ان بستیوں میں مختلف غلے جو مختلف
افعال انجام دیتے تھے، ان سے بافتوں اور بالآخر اعضا کی بناوٹ
عمل میں آئی۔

ادنی حیوانات، پانی میں غیر فقری حالت میں زندگی گزارتے تھے
لیکن زمین پر منتقل ہونے کے رجحان کے نتیجہ کے طور پر دھرتی جانی تبدیل
ہوئیں بلکہ نہایت عظیم فعلیات تبدیلیاں بھی عمل میں آئیں غیر فقریوں سے
فقری جانوروں کا ارتقاء عمل میں آیا جن میں سے اولین، ادنی فقرے
تھے۔ ان سے مچھلیوں اور جل خلیوں کا ارتقاء ہوا۔ جل خلیوں کی زمین
پر منتقلی قیام کی کوشش تے ہوام کو جنم دیا۔ ہوام ہی سے ایک
طرف کو پرندوں کا ارتقاء ہوا اور دوسری طرف پستانوں کا۔
پستانوں کے ارتقاء کا اختتام انسان پر ہوا انسان سے ماقبل ارتقائی
حیوان پرائی میٹس (Primates) تھے جن سے انسان نما، مانس کا
ارتقاء عمل میں آیا جو بالآخر ہومو سپینس (Homo sapiens) یا ماقبل
انسان کے ارتقاء پر ختم ہوا

ارتقاء کے نظریات ابتدائی ماہرین ارتقاء یونانی

اشیا معمولی حیثیت سے ترقی کرتے ہوئے موجودہ حالت کو پہنچے ہیں
لیکن ان میں سے بعض کے نظریات بالکل علم اصنام پر مبنی تھے جو موجودہ
نظریات کے لحاظ سے بے معنی ہیں، تاہم ان میں سے بعض نظریات ایسے
بھی تھے جو آج کل کے ارتقاء کے بنیادی نظریات ثابت ہوئے۔ یہ ضرور
ہے کہ جس زمانے کے ماہرین نے وہ سب لکھا جو آج کی دنیا میں ایک
حقیقت ثابت ہو رہا ہے لیکن ان ضرور ہے کہ ان ماہرین میں چند ایسے
بھی تھے جن کے تجربے آج دنیا کے لیے مشکل راہ ثابت ہو رہے ہیں ان

میں سے چند کے نام حسب ذیل ہیں۔

تھالس (Thales)
(۶۲۴-۵۴۸ ق م)
یہ پہلا یونانی ماہر سائنس تھا جس
نے پانی میں زندگی کے آغاز کا نظریہ
پیش کیا۔ اس نے سمندر کے پانی کو تخلیق
کا ماحد قرار دیا جس سے تمام جاندار وجود میں آئے۔

ایناکز میندر (Anaximander)
(۶۱۱-۵۴۵ ق م)
اس نے بے وجہ حالت
سے بتدریج ارتقاء کا
تصور پیش کیا اور مزید
کہا کہ کئی انواع سے بری انواع وجود میں آئیں۔

ایناکز مینز (Anaximenes)
(۵۸۲-۵۴۲ ق م)
اس نے ہوا کو زندگی کا
وسیلہ قرار دیا۔ اس
کا خیال تھا کہ بری مادہ

جس کو سورج کی حرارت سے توانائی ملتی ہے بری انواع کو وجود میں
لانے کا باعث ہے۔ بنیادی مادے کی سادہ اور غیر تنظیمی حالت سے لے
کر آج تک کی پیچیدہ ساخت تک متواتر تبدیلیوں کا نام ارتقاء ہے
غرض مختلف انواع کے مختلف گروہوں میں سادگی سے پیچیدگی کے
ارتقائی رجحان کو مختلف ماہرین نے مختلف انداز میں بیان کیا ہے۔
بہر حال ارتقاء ایک انتہائی نازک فلسفہ جس کا تصور ماضی میں بھی
تھا۔ حال میں بھی ہے اور مستقبل میں بھی رہے گا۔ اس مسئلہ کے تعلق
سے انسان کی دلچسپی بہت گہری ہے اس دلچسپی کا اندازہ ہم کو ان پرانے
علم و ادب کی کتابوں اور قدیم کوریت کے چند ابواب سے ہوتا ہے۔
جن میں تخلیق کائنات کے بارے میں ذکر کیا گیا ہے۔ سمپسن (Simpson)
(۱۹۴۴ء) لکھتا ہے کہ ارتقاء کے بنیادی مسائل اس قدر مخصوص اور سقد
وسیع ہو گئے ہیں کہ انہیں کسی واحد سائنسی طریقہ سے کامیابی کے ساتھ حل نہیں
کیا جاسکتا جولین ہکس (۱۹۴۳ء) (Julian Huxley) نے ارتقاء
کو انتہائی وسیع مضمون سے تعبیر کیا جو پودوں اور حیوانات میں مختلف
طور پر ہو رہا ہے۔ وہائیٹ (White) (۱۹۴۸ء) کا اطلاق ہے
کہ پودوں اور حیوانات میں جو ارتقائی طریقہ ہائے کار ہوا کرتے ہیں ان
کا علاحدہ علاحدہ عنوانات کے تحت مطالعہ کیا جانا چاہیے۔

ہیراکلیٹس (Heraclitus)
(۵۳۵-۴۷۵ ق م)
یہ پہلا یونانی تھا جس نے کہا
کہ کسی بھی شے میں مستقل ٹھہرنا
نہیں اور وضع قطع کی تبدیلی
سے وہ کوئی نئی شکل اختیار کر سکتی ہے۔

ایمپدوکلس (Empedocles)
(۴۹۵-۴۲۵ ق م)
اس کے بارے میں کہا
جاتا ہے کہ ارتقاء اس
تصور کو سب سے پہلے
اس نے پیش کیا۔ اس نے ارتقاء کے متعلق چار تصورات پیش کیے۔

(۱) زندگی کی بتدریج ترقی ہوتی رہی۔

(۲) نباتات کے بعد حیوانات کا ظہور ہوا۔

(۳) ناممکن کی جگہ مکمل وضع قطع کی انواع وجود میں آئیں۔

یہ جانوروں اور پودوں کی درجہ بندی کا ماہر تھا۔ لیکن اس کے باوجود نامیاتی ارتقاء کا وہ قائل نہ تھا۔ اس کا خیال تھا کہ انواع کی پیدائش اور ان کا وجود بالکل خدا کی دین ہے۔

لینیس (Linnaeus) (۱۷۰۷-۱۷۶۵) اس نے کہا کہ انواع میں ماحول کے اثر سے تبدیلیاں ہوتی رہتی ہیں اور یہ دراصل منتقل ہوا کرتی ہیں۔ جغرافیائی ممالک سے بھی حیوانات اور انسانوں میں تغیرات واقع ہوتے ہیں اور ان ہی کی وجہ سے انواع کی حدود اقسام وجود میں آتی ہیں۔ اس نے تنازع لبقا کی بھی پیش قیاسی کی اور کہا کہ تعدد انواع کی بڑھتی ہوئی شرح پیدائش کو روکنا ضروری ہے خصوصاً ان انواع کی افزائش کو روکنا چاہیے جو نااہل ہیں ان سے دو قائلے ہوں گے ایک تو پیدائش روک جائے گی، دوسرے نااہل افراد سے نجات حاصل کر لی جائے گی۔

اراسم ڈارون (Erasmus Darwin) (۱۷۶۳-۱۸۰۲) اس کا خیال تھا کہ انواع ہوتیں بلکہ انواع میں اعضا کی تبدیلیاں استعمال کے طریقوں سے رونما ہوتی ہیں اس نے سب سے پہلے انسانی خصوصیات (Acquired Characters) کے نظریے کو بیان کیا جو بہت واضح اور معقول تھا اس نے تنازع لبقا پر بھی بحث کی اور کہا کہ اس قسم کی جدوجہد ناکارہ انواع کی تبدیلی کا باعث ہوتی ہے اور کارکرد اور اہل افراد بہتر طریقے پر زندہ رہ سکتے ہیں۔

جدید نظریات

ماقبل ڈارون دور کا سب سے زیادہ قابل ذکر ماہر لامارک (Lamarck) (۱۷۴۴-۱۸۲۹) ہے جس کے نظریہ ارتقاء کا خلاصہ یوں بیان کیا جاسکتا ہے کہ حیوانات اپنے جسم کے جن اعضاء کو استعمال کرتے ہیں وہ قائم رہتے ہیں لیکن بھلے اس کے اگر کسی عضو کو استعمال نہ کیا جائے تو وہ عدم استعمال کی وجہ سے ناکارہ ہو کر رفتہ رفتہ آنے والی نسلوں میں بالکل غائب بھی ہو سکتا ہے۔ لامارک کے مطابق ماحول، مانند اگر کوئی محرک رہے پر ابھارتا ہے اور اس سے تبدیلی واقع ہوتی اور ارتقاء عمل میں آتا ہے۔

قدیم حیوانات کی دریافت نے جن کی بقایات زمین میں مدفون تھیں اور جو ان حیوانات کی نمائندگی کرتے تھے جن کا وجود موجودہ انواع سے بہت قبل تھا (Cuvier's Theory of Catastrophism) (۱۷۶۹-۱۸۲۲) ایک نئی افسانہ پیداکردی ان عجیبی اشکانات (Cuvier) کو اس پیش قیاسی پر مائل کیا کہ زمین پر دنیا آباد

(۳) نامکمل انواع کے معدوم ہوجانے سے بعض مکمل انواع کی تخلیق ہوگی۔
ارسطو (Aristotle) (۳۸۴-۳۲۲ ق م) یہ سب سے مشہور یونانی فلسفی تھا جس نے بیان کیا تھا کہ قدرت میں ایک مکمل درجہ بندی ہے۔ اس نے اپنے چار اہم نظریات پیش کیے۔

(۱) تمام ارتقائی تبدیلیوں کی قدرتی اسباب سے منسوبیت۔
(۲) قدرت کی تخلیق کے نظریہ اقلیت کی تائید۔
(۳) نامکمل حالت سے مکمل حالت کی طرف نوع کی تدریج ترقی۔
(۴) انسانی خصوصیات کی اولاد میں منتقلی۔
مختصر یہ کہ ارسطو نے ارتقاء کے حلقے سے بہت اہم نظریات پیش کیے تھے۔ اس کا خیال تھا کہ سارا ارتقاء دو قوتوں کے تحت عمل میں آئے۔ ایک تو ہر شے کی وہ خصوصیت جو اس کو اندرونی طور پر تشکیل دے اگلے درجے پر پہنچانے کی خواہش پر مبنی ہے اور دوسری وہ قوت ہے جو اس کی اس خواہش کے مکمل کرنے میں مدد دیتی ہے۔ اس طریقے پر وہ جمادات سے نباتات اور ان سے حیوانات اور پھر انسان کے ارتقاء کا قائل ہے۔ اس نے کہا کہ ہر نوع دن بدن ترقی کی منزل کی طرف گامزن ہے اور ہر آنے والا دراصل کوئی تبدیلی کے مدارج کی طرف لے جائے گا۔ اس نے ظاہری و باطنی دونوں تبدیلیوں پر غور کیا اور یہ نتیجہ اخذ کیا کہ ایک نوع تدریج پیچیدہ تبدیلیوں کے بعد کوئی دوسری شکل اختیار کر لیتی ہے۔ چوتھی صدی عیسوی میں تاریک دور کا سایہ پھیلنے لگا اس طویل عرصے میں ارتقاء کے حلقے سے کوئی ایسا نظریہ پیش نہیں ہوا جو تباہی و کرب ہو۔

سینٹ آگسٹین (St. Augustine) نے بتلایا کہ الہامی کتابیں سائنسی معلومات کا منبع قرار دی گئی ہیں۔ اس کے بعد کئی صدیوں تک ان نظریات پر کسی نے بحث نہیں کی، حتیٰ کہ نویں صدی عیسوی کے مسلم مفکران غزالی (Al Gazzali) نے تخلیق کے حلقے سے ایک نظریہ پیش کیا اس کا خیال تھا کہ آدم کی اولاد نسل بعد نسل پیدا ہوتی گئی۔ ایک اور فلسفی الجابز (Al Jabiz) نے اسی صدی میں تنازع لبقا اور تواضع کے نظریے کی وضاحت کی۔ المسعودی (Al Masudi) نے نباتات سے حیوانات کی پیدائش اور انسان سے ان کے تعلق کو ظاہر کیا۔
صد ہا سال تک کلیسا کے دباؤ سے نظریہ ارتقاء تاریکی میں پڑا رہا تا آن کہ سولہویں اور سترہویں صدی میں نشاۃ ثانیہ کے دور کے بعض فلسفیوں نے اس موضوع پر اپنے نظریات پیش کیے جن میں مسند جہ ذیل قابل ذکر ہیں۔

فرانسس بیکن (Francis Bacon) (۱۵۶۱-۱۶۲۶) اس فلسفی کا نظریہ ارسطو کے نظریہ جیسا تھا اس کے علاوہ اس نے کہا کہ تغیرات (Variations) نئی انواع کو پیدا کرنے میں معاون ثابت ہوتے ہیں۔

نوع کی غذا بن سکتی ہے بنی نوع انسان کا تعلق اس قسم کی جدوجہد سے ہے۔ ہر جاندار کی غذا کا دار و مدار کسی دوسرے جاندار پر ہے لہذا اس جدوجہد سے کوئی بھی جاندار مٹتی نہیں۔

بدرنوعی تنازع (Extraspecific Struggle)

جدوجہد ماحول کے اثرات سے ہے جس میں رطوبت، خشک سالی یا گرمی سردی کی زیادتی، آتش فشاں پہاڑوں اور زلزلوں کے خوف کو بڑا دخل ہے۔ ان قدرتی مصائب کی وجہ سے کئی انواع ہلاک ہو جاتی ہیں۔ اسی طرح بعض اوقات سیلاب بھی کافی تباہی کا باعث بنتے ہیں۔

بقائے اصلح (Survival of the Fittest)

افراد بچ رہتے ہیں جو زندگی کے نئے حالات کے لیے انتہائی موزوں ثابت ہوں اور جو ناموزوں ثابت ہوتے ہیں وہ ہلاک ہو جاتے ہیں۔ اس سے ظاہر ہو کہ بقائے اصلح فطری انتخاب کا نتیجہ ہے جو مختلف اقسام کے تواضعات کو نافذ کرتا ہے۔

فطری انتخاب (Natural - Selection)

میں کا یہاب ہوتی ہیں قدرتی طور پر زندہ رہنے کے لیے منتخب کی جاتی ہیں۔ ویلس نے ڈارون کے اس نظریے کی تائید کی اور کہا کہ ہر پلاد اور ہر چوہا چاہے اس کی افزائش کی رفتار تیز ہو یا سست، اپنی آبادی میں اضافے کا ذریعہ ایک مدت کے بعد ایسا وقت آتا ہے جب کہ محدود وسائل دیگر افراد کے لیے کافی نہیں ہوتے۔ اس وقت جبکہ اور خدا کے لیے افراد میں کشمکش شروع ہو جاتی ہے جس کی وجہ سے کمزور افراد تباہ ہو جاتے ہیں۔

ڈی وریز کا نظریہ ناگہانی تبدل (De Veres' Mutation Theory)

ڈارون کے نظریے سے اس کی وضاحت نہیں ہوئی تھی کہ انوائس تبدیلیوں کی وجوہات کیا ہیں ڈی وریز نے ان وجوہات کی وضاحت کی اور کہا کہ تیزابیت ہی وہ واحد ذریعہ ہیں جو نئی انواع کو وجود میں لاتے ہیں اس کے علاوہ بعض وقت تیزابیت جب اپنے عام اصول سے ہٹ کر واقع ہوتے ہیں تو یہ ناگہانی تبدلات کہلاتے ہیں۔ اس خصوص میں مارگن Margin کے ڈراسوفیلہ Drosophila پر تجربات نے اس نظریہ کی توثیق کی۔

ایک خاص سمت (Orthogenesis)

فطری انتخاب کے تحت ارتقاء کے (theories) دوران صرف

ان خصوصیات کو افراد میں ترقی پانا چاہیے جو کارآمد ہیں لیکن ایسی مثالیں بھی موجود ہیں جن میں غیر کارآمد خصوصیات مختلف افراد میں نمودار ہوتی ہیں۔ اور جو بالآخر ان کی تباہی کا باعث بنتی ہیں یا افراد کو نقصان پہنچاتی ہیں۔

ہولکر برآد ہوئی ہے اور کسی عظیم حادثہ کے تحت تمام خلقت مٹ گئی اور پھر نئے سے اس کا آغاز ہوا۔ اس ریلے کی الہامی کتابوں سے جن میں طوفان سے دنیا کی تباہی کا ذکر کیا گیا ہے اور خصوصاً طوفان نوح کی تباہی کا ریلے سے متاثر ہو کر کیو رنے ان قدیم پڑھوں کا مطالعہ کیا اور ان کے ڈھانچوں کو ترتیب دینے کے بعد دنیا کے سامنے ایک نیا نظریہ پیش کیا جو نظریہ ابتلائے عظیم کہلاتا ہے۔ اس نظریے کے مطابق سطح زمین کے انقلابات پر آشوب طبعی اسباب سے ظہور میں آئے پہلی تخلیق سیلوری (Silurian) دور میں ہوئی اس کے بعد ارضیاتی وجوہات کی بنا پر کافی عرصہ بعد ڈیوینی (Devonian) دور میں تخلیق عمل میں آئی۔

ڈارونزم (Darwinism)

چارلس ڈارون (Charles Darwin)

چارلس ڈارون (۱۸۰۹-۱۸۸۲ء) ایک مشہور ماہر حیاتیات مانا جاتا ہے اس نے اپنے ارتقاء کے نظریہ کی بنیاد میں مندرجہ ذیل مفروضات پر رکھی۔

- (۱) تنازع للبقا (Struggle for Existence)
- (۲) فطری انتخاب (Natural Selection)
- (۳) بقائے اصلح (Survival of the Fittest)

تنازع للبقا

۱۸۳۸ء میں جب کہ ڈارون اپنے نظریے کی وضاحت کے لیے حالات کا مطالعہ کر رہا تھا ایک خط ملا جس میں Malibus کا بیان کیا گیا تھا۔ پر مضمون، اصول آبادی اس کی نظر سے گزرا جس میں مال تھیں نے یہ نظریہ پیش کیا کہ جانداروں کی آبادی پر پابندی عائد کرنا ضروری ہے۔ اگر پابندی عائد نہ کی جائے تو آبادی بے پیمائی کے ساتھ بڑھتی جائے گی۔ ڈارون نے اس کے لحاظ سے برقی جانے کی ایک سو سالوں کی گئی ہو جانے کی جب کہ فذائی سرچشہ صرف صلیب تناسب یعنی ۱:۲:۳:۴:۵ کے لحاظ سے بڑھنے کی اور بالخصوص غریب طبقات کو اس سے سنگین خطرات لاحق ہوں گے۔ اس تھیں کا یہ نظریہ ڈارون کے نظریے کے عین مطابق تھا اس لیے ڈارون کا خیال تھا کہ اگر اس اصول کا چودوں اور حیوانات پر اطلاق کیا جائے تو بڑھتی ہوئی آبادی کو روکا جاسکتا ہے۔ ساقی اس نے یہ بھی کہا کہ قدرت میں ایک ایسا انتظام موجود ہے جو برقی ہوئی آبادی کو اپنے انتخاب سے روک سکتا ہے۔ اس کی وجہ سے کہتے ہو ڈارون نے اس کی تین اقسام پیش ہیں۔

درون نوعی تنازع (Intraspecific)

اسی جدوجہد جو ایک قسم کی انواع کے افراد کے درمیان اپنی بقا کے لیے پائی جاتی ہے۔ یہ آبادی کو روکنے کا موثر ذریعہ ہے۔ کیوں کہ انواع کے آپس میں لڑنے سے آبادی بڑھنے نہیں پاتی۔

بین نوعی تنازع (Inter-specific Struggle)

یہ جدوجہد مختلف انواع کے افراد میں ہو سکتی ہے۔ اور ایک نوع دوسرے

انفراد میں فکر کا رآمد خصوصیات کے وجود پر اعتراض کے جواب میں ماسن رکالیاٹ نے نظریہ ارتقوبے نے سس (Oribogenests) پیش کیا اس اصطلاح کو دراصل سیکل (Hacckle) نے ۱۸۸۳ء میں استعمال کیا تھا اس نظریے کی رو سے ارتقا کا ربرادجز ایک فیرواضع (موروثی) اٹھائی طاقت ہے جو افراد میں پائی جاتی ہے اگر تھوے نے سس کے متعلق دو طرح کے خیالات پائے جاتے ہیں ایک کارل فان نیگالیس (Carl Von Nagaetis) کا جو بالکلہ تصوراتی ہے لیکن دوسرا خیال تیبوڈورلبر (Theodore Eimer) کا بیان کردہ ہے جو زیادہ منطقی اور سائنٹفک ہے ان کے خیال میں ارتقا کے فطو کا کچھ من ملے انداز میں نہیں ہونے بلکہ چند واضح اصولوں کے تابع ہیں جن کا تعین ابتدا اقواین نامیاتی بالیدگی کے تحت ہوا۔ ارتقوبینٹک (Oribogenetic) ارتقا کے اسباب بیرونی اثرات آب و ہوا اور اس کے علاوہ عضویات کی غذا کی نوعیت ہیں۔

عقنی عضوا (Vestigeal Organs) ایسے اعضا ہیں جو جن انواع میں کسی نائنیں رہتی یا خستہ حالت

میں موجود تھے لیکن چون کہ بے ہونے ماحول اور حالات میں ان سے کام نہیں لیا گیا اس لیے یہ رفرفرہ معدوم ہونے لگے لیکن ان کی موجودگی اس بات کا ثبوت فراہم کرتی ہے کہ ایسے تمام حیوان جن میں یہ اعضا عقنی حالت میں پائے جاتے ہیں وہ ایک ہی گروہ سے تعلق رکھتے ہیں۔ ان اعضا کی بہترین مثالیں زائیدہ دوسرے (Vermiform Appendix) بیرونی کان مھصص اور چپک جھلی (Nictating Membrane) وغیرہ ہیں۔

جب مختلف حیوانات کے غلیوں اور بافتوں تقابلی فعلیات اور کیکیاتی ترکیب اور فعلیات کا مقابلہ کیا گیا تو ان کے درمیان پائی جانے والی یکسانیت

حیاتی کیکیات سے ثبوت سے اس بات کا اندازہ لگا گیا کہ تمام حیوانات میں ایک طرح کا رابطہ یا رشتہ پایا جاتا ہے۔

بنیادی طور پر تمام حیوانات کے مخفزمایہ (Proto Plasm)

نوائی ترشہ (Nucleic Acid) اور لونی اجسام (Chromosomies)

میں کوئی فرق نہیں ہوتا۔ خون کی گروہ بندی سے بھی اس بیان کی تصدیق ہوتی ہے۔ ڈاکٹر جارج ایچ نیٹل (George H. Nuttall) کی تحقیقات جنہیں

خون کے امتحان کا رسمی طریقہ کہا جاتا ہے اس امر کا ثبوت فراہم کرتی ہیں انسان کے خون کا مخالف سیرم (ANTI HUMAN SERUM) جب لگے

اور لگے خون کیساتھ ملا لیا تو کوئی عمل نہیں ہوا لیکن اس کے برخلاف جب پرانی میٹس کے خون کے ساتھ اس سیرم کو ملا یا گیا تو انتہائی موثر اور مثبت

نتیجے برآمد ہوئے۔ اسی طرح تمام پستانوں کے خون کے امتحان کے دوران مثبت نتائج سے اس بات کا اندازہ ہوتا ہے کہ یہ ایک ہی گروہ سے تعلق

رکھتے ہیں اس طرح مخالف گرگٹ سیرم (Anti Lizard Serum)

سائپوں کے خون کے ساتھ بہت اچھی طرح عمل کرتے ہیں اور اس بات کی تصدیق ہوتی ہے کہ ہیکل اور سائپوں میں بہت قریبی تعلق پایا جاتا

ہے۔

مختلف حیوانات کے استمدائی نفوذ جنینی ثبوت یا جنینی مدارج پر غور کرنے سے

معلوم ہوتا ہے کہ اپنے ابتدائی نشوونما کے مدارج پر ایک حیوان دوسرے سے بڑی حد تک مشابہت رکھتا ہے لیکن یہی حیوان جب اپنا نشوونما مکمل کر لیتا اور بالغ درجے کو پہنچ جاتا ہے تو یہ حیوان دوسرے سے مکمل طور

ارتقا میں تفریق (Isolation Theory) اہمیت کو سب سے

پہلا اہم ویکٹر (M. Wagner) نے ثابت کیا اس نظریے کے تحت بعض انواع جنہیں ان کے خاص گروہ اور ماحول سے الگ رکھا گیا ان میں مختلف خصوصیات پیدا ہو گئیں اور وہ ایک نئی نوع بن گئی۔

ارتقا کی شہادتیں اس سوال کی وضاحت کے لیے کہ ارتقا کس طرح عمل میں آیا جتنے

بھی نظریے پیش کیے گئے ان میں اختلافات و تضادات کے باوجود یہ ایک حقیقت تھی جس پر تمام ماہرین حیاتیات نے اتفاق کیا کہ ارتقا

بہال عمل میں آیا ہے۔ اس نظریے کی تائید علم حیاتیات کی تمام شاخوں سے ہوتی ہے مینیاتیات (Embryology) اور شرح (Anatomy)

نے اس نظریے کے تعلق سے بہت زیادہ معلومات فراہم کی ہیں۔

درجہ بندی سے ثبوت غلیوں میں ساخت کی بعض مشترک خصوصیات پائی جاتی ہیں جن سے پتہ چلتا ہے کہ ان کا تعلق ایک ہی گروہ سے ہے۔ ہیکل نے ایک نئی اصطلاح

مالہ جوئیز کی تارک آپس میں تعلق رکھنے والی تمام جماعتیں اس میں شامل کی جا ئیں۔

شکیاتی ثبوت

ارتباطی کرلیاں بعض حیوانات ایسے ہیں جو دو عالموں کے درمیان رابطہ کا کام دیتے ہیں اگر انی تخورکس اور اکرڈ نا

ایسے دو پستانے ہیں جن میں ہوام اور پستانے دونوں کی خصوصیات پائی جاتی ہیں یہ اس بات کا ثبوت فراہم کرتے ہیں کہ پستانوں کا ارتقا

ہوام سے ہوا ہے یہ دو حیوان پستانوں کے اولین گروہ کی نمائندگی کرتے ہیں لیکن ساتھ ہی یہ انڈے بھی دیتے ہیں انڈے دینا ہوام کی خصوصیت

میں شامل ہے۔

ابتدائی حیوانات سے انسان کے تعلق کو (Mosaic Evolution) کے علاوہ چند رکازیاتی نمونوں کے ذریعے بھی واضح طور پر بیان کیا جاسکتا ہے۔

جیاتیاتی ارتقا کا اختتام اگر انسان پر ہوا ہے تو نفسیاتی، سماجی ارتقاء انسانی تہذیب کا نقطہ آغاز ہے۔ حیاتیاتی، نفسیاتی اور سماجی ارتقاء کا بنیادی فرق یہ ہے کہ حیاتیاتی ارتقاء میں جین (Gene) کے ذریعے وراثتی خصوصیات خود بخود منتقل ہوتی رہتی ہیں اور ان کے تغیرات بھی بالکل آزادانہ طریقہ پر نظری انتخاب کے زیر اثر ہوتے ہیں، لیکن نفسیاتی سماجی ارتقاء کے لیے ان شرائط و مابندیوں کی ضرورت نہیں ہے کیوں کہ یہ ہر دور اور ہر نسل کے لیے ایک نئی انگ کے ساتھ شروع ہوتے ہیں مثال کے طور پر ایک نوزائیدہ بچہ جو پیدائش کے وقت معذور اور مجبور ہوتا ہے، اگر اس کے ماں باپ اپنی ذمہ داری محسوس نہ کریں اور اس کی زندگی کے ابتدائی مراحل سے بے کرمض و شعور کے درجے تک پہنچیں اس کا ساتھ نہ دیں تو اس کا نفسیاتی اور ذہنی ارتقاء بالکل صفر ہو کر رہ جائے یہ اس لیے بھی ضروری ہے کہ ایک حیوان کے مقابلے میں انسان کی فطری جبلت و ترقی نہیں ہوتی، جیسے کہ عام حیوانات میں ہوتی ہے بلکہ بچے کی پیدائش سے لے کر اس کے بڑے ہونے تک قائم رہتی ہے۔ اس لیے ماں باپ اپنی ذمہ داری محسوس کریں گے کہ وہ ایک اچھا شہری بنے اور سماجی اعتبار سے دنیا میں اپنا مقام بنالے۔

ارتقاء کے متعلق موجودہ دور

کے ماہرین حیاتیات کا تصور

حالیہ دور میں ارتقاء کے سلسلے میں مزید وضاحت کا کام تقریباً ۱۹۳۰ء میں شروع ہوا۔ ابتدائی ۲۰ سال وراثتی نتائج اعلان سے

حاصل ہونے والے حقائق کے جمع کرنے میں گزر گئے آخر میں تمام عنوانات کو مجموعی طور پر ایک ہی اصطلاح میں ضم کر دیا گیا جسے خلیہ جینیات (Cytogenetics) کہا جاتا ہے۔ دور جدید کے ماہرین حیاتیات

جے۔ ایس۔ ہکسل (J. S. Huxley) آر۔ اے۔ فشر (R. A. Fisher) بی۔ ایس۔ ہالڈین (B. S. Haldane) اور امریکہ کے سیول (Sewell)

رائٹ (Wright) ایچ۔ جے۔ ملر (H. J. Muller) اور ڈاب

ربانسکی (Dobzhansky) کی مشترک مساعی سے ارتقاء پر لونی جسم

میں اور ناگہانی تبدیلی کی وجہ سے جو عوامل اثر انداز ہوتے ہیں ان کو نظریہ نامیاتی ارتقاء کے تحت بیان کیا گیا ہے۔ زمانہ قدیم سے لے

کر آج تک ناگہانی تبدلات اور تغیرات ہی ایسے عوامل ہیں جن کی وجہ سے نئی انواع وجود میں آئیں۔ لیکن لونی جسم اور جین پر موجودہ

تحقیقات سے ان نظریات کا مفہوم بہتر طور پر واضح ہوتا ہے۔

مختصراً ارتقاء کا مفہوم جدید نظریہ کے لحاظ سے جین کی وہ سلسلہ

واری تبدیلیاں ہیں جن کی وجہ سے نئی انواع وجود میں آتی ہیں اور آج ارتقاء کی طویل تاریخ کو سامنے رکھتے ہوئے اور اس کی بے شمار

پرہیز متا بہرہ دیا جاتا ہے۔ اس ایک نقطے سے ہیکل کے نظریہ استرجاع (Recapitulation Theory) کی توضیح ہوتی ہے۔ یعنی ہر حیوان اپنے

آباد و اجداد کی نسلی سوانح کو دہراتا ہے مختصر لہجوں کہا جاسکتا ہے کہ فردی سوانح کے دوران نسلی سوانح کا اعادہ ہوتا ہے۔ یہ الفاظ و جملہ فردی سوانح نسلی سوانح کو دہراتا ہے۔

رکازیاتی ثبوت (Evidences from Palaeontology)

رکازیاتی یا حقیقیات سے مراد حیاتیات کا وہ شعبہ ہے جس میں ان جانوروں کی باقیات اور نشانات سے بحث کی جاتی ہے جو کسی زمانے میں پائے جاتے تھے اور اب ان کے صرف رکازات باقی رہ گئے ہیں۔ مٹی یا ریت میں مدفون جانوروں کے ڈھلے پچھے پتھروں پر ان کے نشانات ارتقاء کا راست ثبوت دیا کرتے ہیں۔ انہیں باقیات اور نشانات کی مدد سے گھوڑے، ہاتھی اور حتیٰ کہ انسان کی ارتقائی تاریخ اور مدارج کا اندازہ ہوتا ہے۔

ڈاکٹر سی۔ ڈی واکلٹ (Dr. C. D. Walcott) کی حالیہ کھدائیوں

میں کیلڈا کے کوہستانی سلسلے میں کیمبری دور کے جو رکازات (Fossils) دستیاب ہوئے ہیں، ارتقاء کے نقطہ نظر سے ان کی بڑی اہمیت ہے۔

مختلف سائنس دانوں کے نظریات سے یہ ثابت ہوتا ہے کہ کڑواض پر نباتات اور حیوانات کی جوالواریں وہ کائنات کی ابتداء سے اسی

طرح نہیں تھیں اور نہ ہی زمین کی تخلیق کے وقت ان کا وجود متحد بعض سائنس دانوں نے اپنے دلائل کے ثبوت میں بعض جانوروں کی ہڈیوں

اور ڈھانچوں کو پیش کیا جن میں انتہائی بڑے ڈھلے پچھے بھی شامل ہیں۔

مثلاً کسی وقت زمین پر نوتا بارہ فٹ لمبے کچھ اور جسامتی اعتبار سے بہت

بڑے ڈائنوسار (Dinosaur) بھی موجود تھے۔ اسی طرح ایسی بہت

سی انواع بھی موجود تھیں، جو ان کے مقابلے میں بہت چھوٹی تھیں۔

لیکن صرف وہ انواع باقی رہ گئیں، جو دیگر حیوانات اور آپ و ہوالی

تبدیلیوں کا مقابلہ کر سکنے کے قابل تھیں یا ایسی انواع رہ گئیں جو

گھوڑے اور ہاتھی کی طرح ارتقائی دور سے گزر کر ترقی یافتہ

جسمانی ساخت اختیار کر سکنے کے قابل تھیں۔ ڈارون کے خیال کے

مطابق اپنے ابتدائی دور میں انسان کی وضع قطع اور ماہیت وہ نہیں

تھی جیسی کہ آج نظر آتی ہے۔ بلکہ اس نے دیگر انواع سے ترقی کر

کے موجودہ انسانی شکل اختیار کی ہے۔ پستانوں نے ارتقاء کے مختلف

مرامل طے کرتے ہوئے ہر انٹی میس (Primates) کا مقام حاصل کیا

پستانوں کے ایک گروہ کے ایک چھوٹے چوپائے حیوان جسے

فنجری خسرو (Shrew) کہتے ہیں اور جو ٹیوپائیڈ (Tupaide) خاندان سے تعلق رکھتا ہے، اس سلسلے کی ایک بہت اہم کردہ کو ظاہر

کرتا ہے۔ اسی کے ایک گروہ سے انسانی وراثت کا سلسلہ بھی ملتا ہے۔

اس قسم کے حیوانات تقریباً چھ کروڑ سال قبل پائے جاتے تھے۔ اس

کے علاوہ انسان نما بن ہنس، آسٹریلوی نی ہنس (Austral opithecines) بھی تقریباً پانچ لاکھ سال قبل موجود تھے۔ ان

شہادوں کے پیش نظر یہ بات پورے وفاق کے ساتھ کہی جاسکتی ہے
کہ ارتقاء ایک عمل مسلسل ہے جو ہمیشہ سے جاری ہے اور ہمیشہ جاری
رہے گا۔

حیاتیاتی ارتقاء کی رفتار ایک لحاظ سے انتہائی سست رہی ہے
جن کے لیے تیس ارب سال درکار ہوئے۔ زمین پر انسانی وجود کی مدت
حیاتی ارتقاء کے مقابل اتنی ہی ہے جتنی کہ ایک سال کے مقابلہ میں تین منٹ
اور اس کے اس طویل عرصے میں، حیات نے ایک اکائی سے ابتر کر کے
بالآخر انسانی شکل اختیار کی، لیکن نفسیاتی اور سماجی ارتقاء انتہائی
تیز رفتار رہا۔ پچھلے صرف دس ہزار سال کی مدت یقیناً ایک اقلیمی مدت
ہے جس میں انسان نے اپنے آباد اجداد کے بنائے ہوئے ہتھیار چھوڑ کر جوہری
اسلحے تیار کرنے شروع کر دیے اس سلسلے میں تعجب خیز امر یہ ہے کہ ان
اسلحوں کی ایجاد اور ان سے تعمیری یا تخریبی کام لینے میں اسے صرف ۲۰ سال
کا عرصہ لگا۔ آج زمان و مکان کی فتح، ان کے لیے کوئی مسئلہ لائیکل نہیں
ہے۔ اس کا ثبوت اس کی وہ کوششیں ہیں، جس کا مظاہرہ اس نے
چاند اور مریخ تک پہنچنے کے لیے فضائی سفر کے سلسلے میں کیا۔ ظاہر ہے کہ
اب انسان کے لیے فاصلوں کا تصور بے معنی ہے۔

چراغ

حیوانیات

184	دورانِ خون	157	حیوانیات
190	پھلیاں	162	ایمفیلبیا (جلِ تھلیے)
194	مولسکا	165	پرندے
196	جینیات (نسلیات)	166	پروٹوزوا
200	نیمائوڈس	175	پستانے
205	ہوام	181	حشرات

حیوانیات

حیوانیات

بلغ، سیاہ پت (سونا)، زرد پت (صفر)، پرست مل ہوتے ہیں۔ یہ ہر بھی دلچسپی سے خالی نہیں کہ آج بھی اس نظریہ کو ماننے والے موجود ہیں جو قحطی صدی سے قبل کے سارے دسلقراب یا نو پید ہیں یا جدید جدیدہ حالت میں ملتے ہیں۔ یونانی عالموں میں جو مقام ارسطو کو حاصل ہو سکا وہ کسی اور کو نصیب نہیں ہوا۔ ارسطو کی چار مکمل کتابیں اب تک باقی ہیں۔ یہی وہ پہلا حکیم و فلسفی تھا، جس نے موجودہ سائنسی اصولوں کی بنیاد رکھی۔ اس کی چار کتابیں حسب ذیل ہیں۔ (۱) نفس یا روح (۲) تاریخ حیوانات (۳) حیوانی نسل (۴) حیوانی اعضاء۔ ارسطو نے سائنس کو دوسرے حیات مانا ہے اس لیے کہ یہ زندگی کا مظاہرہ کرتی ہے اس لیے ارسطو نے سائنس ہی کو روح یا نفس مانا ہے اس کے نزدیک نفس کی جیسی جیسا مدارج ہیں یعنی (۱) نفس نباتی (۲) نفس حیوانی اور (۳) نفس استدلالی (Rational) ہیں۔ اس نے جمادات سے انسان تک نفس کے ارتقاء کا ایک سلسلہ مانا ہے اور اس کی وجہ یہ بتلاتی ہے کہ کائنات کے ہر رکن میں مکمل سے مکمل ترقی کی خواہش بنیادی طور پر موجود ہے، اور ارتقاء کے منازل طے کرنے میں مدد دینے کے لیے بیرونی طور پر ایک ہاشعور ذہن زہری کرتا ہے۔ اس طرح حیات ارتقاء کے منازل طے کرتی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ جمادات سے انسان تک کائنات کی ہر شے میں ایک رابطہ قائم ہے۔

ارسطو نے نہ صرف نظریات پیش کیے، بلکہ یونانی جراثیم و سمندروں سے ہزاروں جانوروں کو جمع کیا ان کی تفصیل کی ان کی ساخت کا مطالعہ اور ان کی درجہ بندی کی اس طرح حیوانیات کو ایک عملی سائنس کا مرتبہ عطا کیا۔ اکتوپس (Octopus) یا چشت ہاکے انڈے دینے اور نمونہ پانے کے طریقوں کو اس نے بیان کیا ہے۔ اسی طرح وہیل ہارپاٹر (Porpoise) ڈالفن (Dolphin) کے متعلق بھی تفصیلات بیان کی گئی ہیں، یہی نہیں بلکہ اس کی سگ ماہی یا ڈاگ فش (Dogfish) کے شو کی بیان کر دہ تفصیل آج بھی قابل قدر ہے حقیقت تو یہ ہے کہ ارسطو نے صرف اپنے عہد کا بلکہ آنے والی صدیوں کا بھی سب سے بڑا ماہر حیوانیات تھا۔

ارسطو کے بعد گریک یا ہما یونوس کی شخصیت بہت اہمیت رکھتی ہے اس کی شہرت اولین، عملی، ماہر حیوانیات کی حیثیت سے بے مثال ہے اور اس کے پیش کردہ فعلیاتی نظریات آج بھی مقبول ہیں۔ اس نے بہت سی اصطلاحات پیش کیں جو آج بھی مروج ہیں۔ اس کا خیال تھا کہ پہلے اور دوسرے فقرے کے درمیان بھی ڈور زمی ہو جائے تو موت، فوری

حیوانیات، علم حیات یا بائیولوجی (Biology) کی وہ شاخ ہے جس میں حیوانات کے مختلف پہلوؤں (ساخت افعال وغیرہ) سے بحث کی جاتی ہے۔ حیوانیات یا بائیولوجی کی اصطلاح سب سے پہلے کس نے استعمال کی، اس میں کچھ اختلاف ہے۔ بعض ماہرین کا خیال ہے کہ یہ اصطلاح سب سے پہلے فری دی رائس (Trevtransis) (۱۷۷۱-۱۸۳۷) نے وضع کی تھی۔ لیکن اجتماع اس پر ہے کہ جین باپٹسٹ ڈی لیمارک (Jean Baptiste De Lamarck) (۱۷۴۴-۱۸۲۹) نے اس کو نہ صرف وضع کیا بلکہ عائد کرنے میں بڑا حصہ لینا یونانی اصلیت کی اس اصطلاح کو انگریزی میں رائج کرنے کا سہرا سر ویلیم لارنس (Sir William Laurens) (۱۸۸۳-۱۸۹۷) کے سر ہے۔

حیوانیات کی ابتدا انسانی شعور کی بے داری کے ساتھ ساتھ ہوتی ہوئی، اس کو ایک منظم علم کی حیثیت ملنا نہیں دے دی۔ السیمان (Alcmaeon) نے ۵۰۰ ق. م. میں کرڈوٹا میں پہلی بار آنکھ کے اعضاء اور ناک کو کان سے ملانے والی علی راستہ کی تالی کو بیان کیا اور چین کے مطالعے کی کوشش کی۔ ایسی ڈاکٹس (Ampedocleus) ۴۹۰ ق. م. میں اپنی تصنیف آکراگس (Acragas) میں اپنا نظریہ آفاق نظریہ پیش کیا کہ ساری کائنات چار عناصر یعنی آگ، پانی، ہوا اور ہوا کے آپسی اختلاط کا نتیجہ ہے۔

دو ہزار برس گزر جانے کے بعد سائنس کی مستند تحقیقات کے باوجود آج بھی یہ نظریہ کئی لوگوں کے لیے قابل قبول ہے ایسی ڈاکٹس نے ”خون کو حیات“ بتایا اس طرح قلب کو تمام افعال کا مرکز قرار دیا لیکن خون کو حرارت عجزی، ماننے یا زندگی کو برقرار رکھنے والی حرارت کی حیثیت سے تسلیم کرنے سے دیو جاسنس اور دیگر یونانی عالموں نے انکار کر دیا تھا لیکن چار عناصر کے نظریہ کو وہ بھی رد نہ کر سکے۔ بقراط نے پانچویں صدی قبل مسیح میں پہلی مرتبہ جانوروں کی دوجہ بندی کرنے کی کوشش کی اس نے بکرے اور انسان کے دماغوں کا تقابلی مطالعہ بھی کیا تھا ان کا اہم کارنامہ وہ نظریہ ہے جس کے ذریعہ تمام اجسام چار اخلاط یعنی خون

۱۸۳۲ء) اور لیمارک (Lamarck) کے نام آتے ہیں۔ کیونچے اور لیمارک، جہاں اپنے نظریات میں ایک دوسرے کی ضد تھے۔ وہیں محاشی اعتبار سے بھی دونوں میں زمین آسمان کا فرق تھا۔ کیونچے اپنے اثر و رسوخ اور اونچے طبقہ سے تعلق رکھنے کی وجہ سے جو مقبولیت حاصل کر سکا، وہ تعلقات لیمارک جیسے ذہنی لیکن مفلس سائنس دان کے لیے اتنی تعلیمات کی راہ میں رکاوٹ بن گئے۔ کیونچے کے نظریہ حادثات کو نہ صرف مقبولیت حاصل نہ ہو سکی بلکہ اس کو کچھ ہی عرصہ بعد رد کر دیا گیا۔ لیمارک کے نظریہ اکتسابی خواص کی دریافت کو اس کو اپنے دور میں تسلیم کرنے والی صرف اس کی بیٹی تھی۔ لیکن زمانہ کی تبدیلی اور حیوانیات کی ترقی نے لیمارک کو بے پناہ مقبولیت بخشی۔ کیونچے البتہ اپنی قائم کردہ ”درگاہ رکازات“ کے قیام کی وجہ سے لازوال بن گیا۔ اس شعبہ نے ارتقاء کے لیے سب سے زیادہ مستند ثبوت فراہم کیے۔ کیونچے اور اس کے مکتب خیال نے جہاں ساخت کے تقابلی مطالعہ کا آغاز کیا وہیں ہیلز (Hales) اور جوباشن پیٹرسن ملر (J.P. Muller) نے انفرادی تقابلی کے مطالعہ کی ابتدا کی اور اس کو مستقل شعبہ کی حیثیت عطا کی۔

پندرہویں صدی کے بعد سے یورپ ایک اور انقلاب سے دوچار ہوا اس دور کا آغاز دور دراز ممالک کو تحقیق و تجسس کے لیے سائنس دانوں کی جماعتوں کی روانگی سے ہوا۔ ان قافلوں میں سب سے اہم جہاز بیگل (Beagle) تھا جس نے ۱۸۳۱ء میں سفر کرتے ہوئے مغربی اور مشرقی ممالک کا دورہ کیا۔ اس جہاز پر چارلس ڈارون نے سفر کیا تھا اور اس سفر کے نتیجہ کے طور پر نہ صرف ڈارون نے نظریہ ارتقاء کو ایک حقیقت میں تبدیل کر دیا اور نظریہ انتخاب فطری، دنیا کے سامنے پیش کیا بلکہ اس سفر نے حیوانیات کی ایک شاخ حیوانیاتی جغرافیہ کی بنیاد رکھی۔ انیسویں صدی (۱۸۴۲ء) میں چیلنجر (Challenger) نامی جہاز نے سمندروں کے حیوانیہ سے متعلق بہت زیادہ مواد جمع کیا، جو آج بھی ماہرین حیوانیات کے لیے اہم ماخذ ہے۔ اس سفر نے حیوانیاتی جغرافیہ کو عرضی کے ساتھ ساتھ عمودی جہت بھی بخشی۔

حیاتیات کی دونوں شاخوں، نباتات و مشرک اصولوں کا آغاز اور حیوانیات کے درمیان ابھی دووں اور جانوروں کے صنفی طرز عمل اور شوی بنیادوں پر اساسی اختلافات پائے جاتے تھے۔ چارلس ڈارون نے پہلی مرتبہ، غشیائش اور پرندوں کو پرندوں کے زیرہ کو ایک پودے سے دوسرے تک منتقل کرنے میں مدد دینے والے ذریعہ کی حیثیت سے بیان کیا۔

اسی دوران میں، حیوانیاتی دنیا کا ایک اور مہم بھی حل کر دیا گیا، جے وی جانسن (۱۸۴۹ء-۱۸۳۶ء) نے ویسٹ انڈیز میں، کئی کیڑوں کے صفوں میں تبدیل ہونے کا پتہ لگایا۔ اس طرح قلب اور تبادلاً نسل (Alternation of Generations) کو تفصیل سے بیان کیا گیا۔ ۱۸۵۱ء میں چارلس ڈارون نے اپنی پہلی تصنیف بارنکل (Barnacle) شائع کی۔ سترہویں صدی میں فوڈن کی ذہنی بات منظر نے ایک تاریخی اکتشاف کیا اور وہ تھا

طور پر واقع ہوتی ہے دوسرے اوتیر۔ بے فقرے کے درمیان جوٹ لگنے سے سانس رک جاتی ہے۔ پچھلے فقرے کے بعد کے حصے کو گزند پہنچے پرینہ یا بعد کے اعصاب مفلوج ہو جاتے ہیں اور آخری فقرے پر صدمہ پہنچنے سے پچھلے اعصاب، مثلاً نہ اور آنت متاثر ہوتے ہیں۔ جالینوس کے اس نظریہ پر انیسویں صدی تک کوئی توجہ نہیں کی گئی لیکن اب اس کو اہمیت دی جا رہی ہے۔ ۲۰۰ ق.م میں جالینوس کی موت نے علم حیات کے پہلے دور کو ختم کر دیا اور پھر قرون وسطیٰ تک حیاتیات کا ماہر کوئی پیدا نہ ہوا۔ یورپ کی نشاۃ ثانیہ کے آغاز پر یونانی علم کے عربی ترجمے یورپ پہنچے اس طرح گیارہویں سے تیرہویں صدی تک یورپ پر پچھلے ان میں ارسطو کے کام سے متعلق سب سے زیادہ ترجمے تھے۔

نشاۃ ثانیہ پر لیونارڈو ڈی وینچی (Leonardo De Vinci)

(۱۵۵۲ء-۱۵۱۹ء) البرٹ ڈورر (۱۴۹۱ء-۱۵۲۸ء) اور مائیکل اینجیو (۱۴۷۵ء-۱۵۶۴ء) نے جانوروں، پودوں، بلکہ انسانی جسم کی ساخت کو رنگین نقوش کے ذریعہ پیش کیا۔ سوکھویں صدی کے ولیم ہاروی (William Harvey) کی شرمعی شخصیت کو جنم دیا۔ جو فیبریکس (Fabricius) کا شاگرد تھا اور جس نے پہلی مرتبہ خون کی گردش کو تفصیلی اور مستطور ۱۶۲۸ء میں بیان کیا۔ اس انکشاف نے پہلی مرتبہ حیوانی جسم کا کردار و عمل کی وضاحت کی تیرہویں صدی عیسوی میں تردیدین کی اکیڈمی اور رابرٹ ہس لیون ہاک (Robert Huxley Le euwen Hoek) اور ملینی

نے جان دارانیاں کے تعلق سے تمام نظریات میں انقلابات پیدا کر دیے اس دور تک کوئی کوشش جانوروں کی مستند درجہ بندی کے تعلق سے نہیں کی گئی تھی۔ لینیئس (Linnaeus) (۱۷۰۷-۱۷۶۸ء) درجہ بندی کا سب سے بڑا ماہر مانا جاتا ہے۔ اس کا سب سے بڑا کارنامہ یہ ہے کہ اس نے اپنی معلومات کی حد تک تمام جانوروں کو انواع اور جنسوں میں تقسیم کیا اور ہر ایک جاندار کے لیے اس نے دو اسمی نام تجویز کیے اس کی کتاب نظام قدرت (Systema Naturae) کے کئی ایڈیشن نکلے۔

تقابلی مطالعہ کا دور وہ عائد ہے جس کے جسم کی سب سے پہلی مرتبہ خوردبین کی مدد کے بغیر تشریح کی گئی وہ ان ہی ہے۔ اس کو سب سے پہلی مرتبہ ویسلیئس (Vesalius) نے ۱۵۴۳ء میں بیان کیا۔ وہ بچوں کو انسانی آنکھ اور جگرہ کو علاحدہ طور پر چل نہ کر سکا۔ اس لیے ان دونوں اعضاء کا مطالعہ کتے کے ایسے ہی اعضاء سے کیا گیا۔ سترہویں صدی میں اس شعبہ میں بہت زیادہ دلچسپی کی گئی۔ ایسبرگس (A. Boreus) (۱۶۸۲ء-۱۶۵۴ء) نے قشروں میں بازو نوئید کے عمل، ستارہ پھل کی نقل و حرکت، تار پیڑ و پھل کے برقی اعضاء، سمندری زہر اوریت، پمپوں کے تغذیہ، مکرہ کی تار اور مر جان کی بناوٹ کی تفصیلات بیان کیں۔ اسی شعبہ میں ہنٹر نے تقریباً پانچ سو جانوروں کی انواع بیان کیں۔ تقابلی مطالعہ میں سرفہرست جارج کیونچے (۱۷۶۹ء -

ہیں۔ بیجی کا یہ انکشاف بھی تشنہ ہی رہا، کیونکہ وہ سارے مدارج کا پتہ نہ چلا سکا۔ البتہ رڈی (Redi) نے گوشت میں مکھیوں کے دینے ہوئے انڈوں سے سوڈن کی پیدائش اور ان سے مکھیوں کا انقلاب بیان کر کے یہ ثابت کر دیا کہ مکھیوں کی نسل پرکھوں ہی سے حاصل ہو سکتی ہے۔ اسی طرح اس نے "یکایک پیدائش" کے نظریہ کو غلط ثابت کیا اور بتلایا کہ حیات صرف حیات ہی سے پیدا ہو سکتی ہے اس کی مزید تصدیق اسپلانزینی (Spauanzani) کے تجربات سے بھی کی گئی اور پھر ویسپر (Pasteur) نے اس تنازع کو حقیقت کے لیے ختم کر دیا۔

بیسویں صدی میں جو انکشاف ہوئے انھوں نے حیاتیات کے مسائل اور تصورات میں بنیادی تبدیلیاں پیدا کر دیں۔ اس صدی کی اہم دریافتیں حسب ذیل ہیں (۱) جانوروں اور پودوں کے نمونوں میں ایک حد تک یکسانیت ہوتی ہے (۲) جانوروں اور پودوں کی بنیاد یکساں مادوں پر مشتمل ہوتی ہے (۳) تغذیہ اور تنفس کے اعمال، حیوانوں اور پودوں میں ایک ہی طرح کے ہوتے ہیں (۴) ابتداً یہ سمجھا جاتا تھا کہ حیوانوں کی غذا پودوں کی غذا سے مختلف ہوتی ہے۔ لیکن اب یہ معلوم ہو چکا کہ پتوں کی سیری (کلوروفل) ایسے نامیات مادے تیار کرتی ہے جو جانوروں اور پودوں دونوں کے لیے مساوی طور پر اہمیت رکھتے ہیں۔ (۵) موجودہ صورت میں تمام اعمال کی بنیاد جاندار سے ہٹا کر خلیہ پر رکھ دی گئی (۶) ارتقاء حیات کے نظریے نے فطری معاشیات کا نیا تصور پیش کیا ہے (۷) اس حقیقت کو عام طور پر تسلیم کر لیا گیا کہ تمام جاندار صرف جانداروں ہی سے حاصل ہوتے ہیں، ذکر بے جا ان اشیاء سے۔ ان تمام انکشافات کے مجموعی پس منظر نے حیاتیات کا نقشہ ہی بدل دیا۔ حیوانات اور نباتات کے درمیان جو خط بھی اس کو پاٹ دیا گیا۔ اس نئے دور میں اہمیت، معنی، اور توارث کے مسائل پر دی جانے لگی۔ اصل سوال یہ پیدا ہوا کہ اولاد اپنے پرکھوں سے مشابہت کن بنیادوں پر رکھتی ہے اور اختلاف کیوں نہیں رکھتی۔ یہی آج کا حل طلب مسئلہ ہے۔ یہاں اس امر کا تذکرہ دلچسپی سے خالی نہ ہو گا کہ ارسطو نے بھی یہی سوال اٹھایا تھا۔

جاندار مادہ اور ارتقاء کے تصور نے ان نتائج کی طرف رہنمائی کی کہ پودوں پر لازم یا بخراہ ایک ارتقائی تسلسل رکھتا ہے جو سب خلیوں کے ذریعہ قائم ہے۔ ویزمن (۱۸۳۴-۱۹۱۴) نے اس خزانہ کو تورتھ عن عمر کا وسیلہ قرار دیا اور اس کو "ناجی مایہ" کا نام دیا۔ اس کا ہنسا ہے کہ اولاد اپنے پرکھوں سے اسی لیے مشابہ ہوتی ہے کہ دونوں کی اصلیت اور مبداء ایک ہی ہے۔ ایسی صورت میں کیا ناجی مایہ متجانس ہے؟ کیا اس کے کچھ حصے، تواریث خصوصیات کی منتقلی میں مدد دیتے ہیں۔ یہی وہ سوال ہے، جس پر بیسویں صدی میں سب سے زیادہ توجہ دی جا رہی ہے۔ ویزمن کے سامنے یہ سوال بھی تھا کہ بیرونی اثرات، ناجی مایہ کو متاثر کر سکتے ہیں ویزمن کا جواب یہ تھا کہ ایسا ممکن نہیں ہے۔ اس طرح اس شعبہ علم کا آغاز ہوا جو جنیٹک کہلاتا ہے۔ بیسویں صدی کے آخری دہے میں غیر

حیوانی اور نباتاتی خلیوں کے درمیان "دیواروں کے وجود کا فرق" اس طرح خلیوں کی تطبیق اور خلیوں کے مجموعہ سے ہاتھوں کی مٹاؤ کی دیانت عمل میں آئی۔ رچرڈ اوون (Richard Owen) (۱۸۴۵ء) نے اس شعبہ کا نام ہسٹالوجی (Histology) (فحشیات) رکھا۔ شوان (Schwann) نے ۱۸۳۹ء میں "خلاۃ خلیہ" پیش کیا، جس میں پیش قیاسی کی گئی کہ تمام جاندار اجسام، اکائیوں پر مشتمل ہوتے ہیں جنہیں خلیے کہا جاتا ہے۔ اسی زمانے میں پرکھی نے اصطلاح پر پلازم (Protoplasm) (خلز مایہ) پیش کیا، ساتھ ہی ایچ شو لٹر (H. Schultze) نے خلز مایہ کو حیات کی طبعی اساس قرار دیا۔

زمانہ قدیم سے یہ تصور مسلم تھا کہ، نوع کی تعداد اور نوعیت متعین ہے۔ یہ ہی ہمیشہ سے ہے اور ایسی ہی ہمیشہ رہے گی۔ لینیس کا خیال تھا کہ "انواع اتنی ہیں کہ جتنی خالق نے جڑوں میں پیدا کی ہیں" بہت سے پرانے عالم اس تصور کے حامل تھے اس کے خلاف سوچنے سے بے تیار رہی دیکھنے بوفان (Buffon) (۱۷۰۷-۱۷۸۸) وہ پہلا ماہر حیاتیات تھا جس نے اپنی ۵۵ سال کی محنت ۴۴ جلدوں میں پیش کیا۔ (جن کی تکمیل اس کے مرنے کے بعد ہوئی) اور نامیاتی ارتقاء کے تصور کی بنیاد ڈالی۔ ارامس ڈارون نے بھی جو کہ چارلس ڈارون کا داد اٹھائی راہ اختیار کی۔ اور دعویٰ کیا کہ بیرونی اثرات، جاندار اجسام پر اثر انداز ہوتے ہیں اور یہ اثرات اولاد میں منتقل ہوتے ہیں۔ لیمارک (Lamarck) نے اپنی مشہور کتاب حیوانیاتی فلسفہ (فلاس زولا جبیک ۱۸۰۹ء) میں تعین انواع کی مخالفت کی اور اپنا نظریہ اکتسابی خصوصیات کی منتقلی پیش کیا۔ ڈارون نے اپنی کتاب ابتداً انواع (Origin of Species) (۱۸۵۹ء) شائع کی۔ یہاں اس بات کا ذکر ضروری ہے کہ ڈارون نے بیگل کے سفر میں مالتھس (Malthus) کی کتاب "آبادی" پڑھی تھی اور اس سے اتنا متاثر ہوا تھا کہ اپنے والوں کا خیال ہے کہ ابتداً انواع دراصل اسی کا بچہ ہے۔ اس کتاب کی اشاعت نے انقلاب عظیم پیدا کر دیا۔ ڈارون کے بعد اور خصوصاً بیسویں صدی میں یہ خیال تسلیم کر لیا گیا کہ ایک نوع سے دوسری نوع وجود میں آ سکتی ہے، گو یہ سمجھنا اب بھی مشکل ہے کہ جن تیزت کے تحت یہ تبدیلی واقع ہوتی ہے ان کے اسباب اور طریقہ کار کیا ہیں اور یہی اس بات پر سب کو اتفاق ہے کہ کس طرح بڑے بڑے جانداروں کے گروہ ایک دوسرے سے آپس میں رشتہ رکھتے ہیں۔

حیاتی پیدائش اور غیر حیاتی پیدائش - ارسطو اور اس کے صحابہ کہ اولی قسم کے جاندار ایک بیک سپیدا ہو سکتے ہیں یہی تصور تقریباً پندرہویں صدی تک تسلیم کیا جاتا رہا لیکن خود بین کی ایجاد نے اس قیاس کی بنیادیں ہلا دیں۔ بیجی نے بتلایا کہ بھیڑیں یکایک پیدا نہیں ہوتیں بلکہ ایک خشتا شش کے سرور سے حاصل ہوتیں

جاسکتا ہے۔ جانداروں کے تمام افعال کو مختصر آیوں بیان جاسکتا ہے کہ وہ اصل میں غلیظ کے تحول کا نتیجہ ہوتے ہیں۔ جاندار جسم سے ظاہر افعال سرزد ہوتے ہیں ان کے پیچھے نہایت ہی بڑا سرا مدیمیکانیت کا رفرما ہے۔ اس میکانیت کی انتہائی پیچیدگی بخیر یا بے ظاہر ہوتی ہے۔ اس کے باوجود منفرد بخیر یا بے سوچے ہوتے ہیں یا حرکت کرنے کے اور ذرائع موجود ہوتے ہیں، لیکن مجموعی طور پر، سارا گروہ برقی حرکی یا سالماتی قوتوں کے تابع ہوتا ہے۔ اعلیٰ تر جاندار اپنی جسامت کی وجہ سے گوان قوتوں کے اثر سے آزاد رہتے ہیں۔ تاہم جسامت میں اضافہ ہی سے مسئلہ پیدا کر دیتا ہے۔ افعال اور اعمال کے دوران نئے نئے تجربات (خواہ وہ سالماتی سطح ہی کی حد تک کیوں نہ اثر انداز ہوں) سے سابقہ بڑھتا اور ان کا مجموعہ جواب دینا ضروری ہوتا ہے۔ پروٹوزوا میں سوچے اور ہرے کے واسطے سے تجربات کو قبول کیا جاتا ہے تو اعلیٰ جانداروں میں بھی نظام کی بناوٹ عمل میں آتی ہے۔ تجربات خواہ اعصاب کے ذریعہ منتقل ہوں یا سیالات کے ذریعہ اس کا امکان ہے کہ ان کی وجہ سے کیمیائی قاصدوں یا ہارمونس (Hormones) کی منتقلی عمل میں آئے اور یہی ہارمونس تمام افعال پر قابو رکھتے ہیں۔

جاندار کے افعال کا ایک اور پہلو نوسے متعلق ہے۔ اسی کے نتیجہ کے طور پر ہر جاندار خواہ وہ نباتات ہو کہ حیوان، وجود میں آنے کے بعد جسامت میں بڑھتا ہے۔ اس کے خلیوں میں تقسیم کے ذریعہ اضافہ ہوتا ہے، تفریق و تقسیم کے عمل سے خلیے ایک دوسرے سے مختلف ہو جاتے ہیں اور پھر آپس میں مل کر مختلف گروہ یا بافتیں بناتے ہیں، جن کے مجموعہ پر اعضا مشتمل ہوتے ہیں۔ اس طرح جسم کی تشکیل ہوتی ہے۔ اعلیٰ جانوروں میں نمکی ایتنا مجموعہ بیضہ اور تخم حیوان کے سوکے سے عمل میں آتی ہے۔ بعض صورتوں میں بیضے، بغیر تخم حیوان یا منوی حیوان کے بھی بنو پاتے لگتے ہیں۔ ایسے عمل کو اچھوت پیدا نش کہتے ہیں۔ اچھوت پیدا نش قدرتی طور پر بھی واقع ہوتی ہے اور مصنوعی طور پر بھی عمل میں لائی جاسکتی ہے اعلیٰ جانوروں میں بیضے، جسمی خلیوں سے مختلف ہوتے ہیں۔ اعلیٰ جانوروں کے خلیوں کے مجموعہ ہو جانے پر وہ مندر ہوتے یا دوبارہ نکوین پاتے یا ان کی تنسیب عمل میں آتی ہے۔ ویزمن نے ثابت خلیوں (Germ Cells) کو خیر خانی اور جسمی خلیوں سے مختلف قرار دیا ہے۔ تمام اعلیٰ جانوروں میں جنون کے نتیجے میں ایک کثیر خلوی کڑہ حاصل ہوتا ہے، پھر خلیے دوباروں میں مرتب ہو جاتے ہیں اور بعد میں دو جانبی تشاکل کا اظہار کرتے ہیں اور اعلیٰ جانوروں میں خلیے سدہ برتی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔ ادنیٰ جانوروں میں بیضہ کا نو جسم سے باہر اور اعلیٰ ترین جانوروں میں نمونہ مادہ کے جسم کے اندر عمل میں آتا ہے۔

توریت کی اہمیت حیوانیات میں بہت زیادہ ہے اور اس کا علم انسان کو قدیم ترین زمانہ سے کسی نہ کسی شکل میں حاصل تھا، البتہ منڈل نے اپنے تجزیوں کے ذریعہ اس کو ریاضی کی اصطلاح میں بیان کرنے کا طریقہ بتلایا جس کا خلاصہ یہ ہے کہ اگر دو مختلف خاتمے رکھنے والے پودے، ایک دوسرے سے بارور کر کے جائیں تو پیدا ہونے والی

متواتر تقریرات کی بہت سی مثالیں سامنے آئیں۔ ان پر بیٹیس (Bateson) نے (۱۸۹۱-۱۹۲۹) نے انہیں جمع کرنے اور ان پر کام کرنے میں پہلی کی۔ اس قسم کے تجربات پر ۱۹۲۶ء میں گرےگر جو ہان مینڈل (Gregor Johann Mendel) نے اپنا کام مشائخ کیا لیکن یہ ۱۹۰۰ء تک غیر معروف رہا۔ مینڈل کی تحقیقات کا مضمحل یہ تھا کہ ظاہری طور پر غیر متواتر نظر آنے والے وراثتی تقریرات بھی ریاضی کے سادہ اصولوں کی پابندی کرتے ہیں اس نظریہ نے مینڈلیٹ کی بنیاد رکھی۔

الغرض ان تمام حقیقتات سے جو نتائج اخذ ہوئے، وہ یہ ہیں: ابھی تک نوع کی صحیح طور پر تعریف نہیں کی جاسکی لیکن جنینیات کی روشنی میں یہ ممکن معلوم ہوتی ہے۔

(۱) جاندار طبیعی، فعلیاتی اور حیاتیاتی افعال اثر انداز ہوتے ہیں اس کے لیے ماحولیات کا مطالعہ از بس ضروری ہے۔

(۲) جنینیات نے اب سب سے زیادہ اہمیت حاصل کر لی ہے۔

(۳) فعلیات کا مطالعہ بھی نہایت ضروری ہے تاکہ مختلف افعال کا ایک دوسرے پر جو دار و مدار ہوتا ہے، اس کا صحیح صحیح طور پر اندازہ لگایا جاسکے۔ اس طرح یہ معلوم ہوا کہ پروٹوزوا (Protozoa) کسی فعلیات اعلیٰ جانداروں کے افعال سے کسی طرح کم پیچیدہ نہیں ہے

(۴) وائرس (Virus) کا مطالعہ بھی بہت تفصیل سے کیا جا رہا ہے تاکہ یہ تعین کیا جاسکے کہ اگر وائرس کو جاندار کہا جاسکتا ہے، تو وہ کس قسم کا جاندار ہے۔

(۵) حالیہ مطالعے نے اس نئے تصور کو جنم دیا کہ حیاتی مادہ کو بھی کیمیائی مادوں کی طرح اساسی اکائیوں کی اصطلاح میں بیان کیا جاتے، جیسے کہ کیمیائی مادوں کو بیان کیا جاتا ہے۔

حیوانیات کی تاریخ پر سیر حاصل تبصرہ کے نتیجے میں یہ جاننا بھی ضروری ہے کہ اس شعبہ علم کے لیے کسی ذرائع کو اختیار کیا جائے اور کن کن پہلوؤں کو پیش نظر رکھنا از بس ضروری ہے اس مسئلے میں اولین اہمیت تشاکل کو حاصل ہے۔ اس وجہ سے اس شعبہ علم کو جس میں جاندار کی شکل سے بحث کی جاتی ہے شکلیات کہا جاتا ہے۔ ہر جاندار مجموعہ ہوتا ہے اعضا کا جو مجموعہ ہوتے ہیں متعدد باتوں کا ادھر یافت مشتمل ہوتی ہے، اکائیوں اور خلیوں پر۔ حالیہ انکشافات خصوصاً الکڑوں قدیمین نے جسم کے ان حدود میں اور بھی وسعت پیدا کر دی اور بتلایا کہ خلیے خود بھی اپنے اندر ایک دنیا پوشیدہ رکھتے ہیں یہ اکائیاں نہیں ہیں بلکہ خود بھی اکائیوں کا مجموعہ ہیں اس طرح تحقیقی سطح، گہری ہو کر جاندار سالمات تک پہنچ گئی اور یہ ظاہر ہوا کہ پروٹینی سالمات مادرات قدیمین شکلیات میں بہت اہم حصہ ادا کرتے ہیں۔ بعض خاص خاص صورتوں میں شکلیات کی توجہ ریاضی یا جو مٹری کے اصولوں کے ذریعہ کی جاسکتی ہے کیونکہ یہ حقیقت ہے کہ نمونے دوران اشکال پر بعض قوانین بڑی حد تک اثر انداز ہوتے ہیں۔

دوسری اہمیت، افعال کے مطالعہ کو حاصل ہے، جو فعلیات کہلاتا ہے۔ سادہ ترین مخلوقوں کے افعال کو حیاتی کیمیائی طریقوں سے جانچنا

یہ کہنا ممکن نہیں ہے کہ ان نے تمام موجودہ انواع کو معلوم کر لیا ہے اکاپی (Okapi) اور پنڈا (Panda) جیسے بڑے جانوروں کی دریافت بیسویں صدی میں ہوئی۔ سمندر کے متعلق تاحل بہت معلومات بڑی حد تک نامکمل ہیں۔

حیاتیاتی معاشیات انسان جب حیاتیاتی اصولوں کا مطالعہ معاشی، طبعی اور جراثیمی نقطہ نظر سے کرتا ہے تو ایسے مطالعہ کو معاشیاتی حیاتیات کہا جاتا ہے۔ اس شعبہ کی ترقی کے لیے متعدد ذیلی شعبے قائم کیے گئے۔ افزائش حیوان کے شعبہ میں جانوروں کی غذا، پرورش، نسل کا حاصل کرنا اور اس کی اصلاح کرنا شامل ہیں۔ ان جانوروں میں گھوڑے، بقر، بیل، مویشی، اونٹ شامل ہیں جو حمل و نقل اور گوشت، دودھ وغیرہ حاصل کرنے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔ مرغی جیسے پرند، انڈوں کے لیے اور مویشی جیسے اور کھاد کے لیے سودمند ہیں۔ جنگلی جانوروں، بعض پستانداروں، پرندوں کے متعلق سے بہت زیادہ تحقیقی اشتغالات کیے جا رہے ہیں۔ تاکہ شکار کرنے اور سمور حاصل کرنے میں مدد مل سکے۔ جانوروں کو ان کے دشمنوں طفیلیوں اور نقصان پہنچانے والے افراد سے بچانا ضروری ہے جو بڑے زراعت کو تباہ کر دیتے ہیں۔ سمیر، لومڑیاں اور کچرے بھی نقصان کماں ہیں اور انھیں قابو میں رکھنا اہم ضروری ہے۔

سمکیات سمکیوں کا تحفظ ان کی افزائش، دوسرے جانوروں سے ان کی حفاظت اور ان کا انتخابی استعمال سمکیات سے متعلق ہے۔ اسی شعبہ میں سمکیوں کے سوا کبھی کیڑے، حیلے، صدیغہ وغیرہ شامل ہیں جو غذا کے طور پر استعمال کیے جاتے ہیں۔ غذائی جانوروں کے علاوہ مویشیوں کا حصول جو بگڑی تیل، پھل کا تیل، پھل کی کھاد، یہ سب معاشی اہمیت رکھتے ہیں۔

معاشی حشرات حشرات پر قابو اور نقصان رساں حشرات کے اثرات کی ذمہ داری اس شعبہ سے متعلق ہے۔ تمام انسان پرستانہ، پرندے جمع شدہ فکری وغیرہ سب حشرات کے حملہ کا شکار بنتے ہیں۔ ان حشرات کی تباہ کاریاں بے شمار ہیں متعدد بیماریوں کو پھیلانے کا یہ باعث بنتے ہیں۔ لہذا بھاب فصلیں، ان سے تباہ ہو جاتی ہیں۔ ان پر یا تو کیمیائی ادویہ کے ذریعہ یا ان کے دشمن جانوروں اور حشرات کو ان کے درمیان باس کا قابو حاصل کیا جاسکتا ہے۔

تمام حشرات، نقصان رساں نہیں ہوتے۔ شہد کی مکھیاں اور ریشم کے کیڑے انتہائی نفع بخش مفید اور کارآمد ہوتے ہیں۔ بعض جانور دوسروں پر طفیلی کی حیثیت سے اپنی زندگی بسر کرتے ہیں ان کے علم کو طفیلیات کہا جاتا ہے۔ اکثر پرندوں کو زوا، چھوٹے دودھے اور گول دودھے اسی قسم کے جانور ہیں۔ حیات کے سارے کارنامے صرف دو تصورات کے تحت بیان کیے جاسکتے ہیں۔ ایک تو درون تحفظ۔ ۱) میاںست ذاتی (Homeostasis) اور دوسرا ارتقاء، درون تحفظ کا عالم تغیر و تبدل میں جاندار ارجم کے ماحول سے توازن قائم کرنے کا نام ہے۔

پہلی نسل میں ایک ہی خاصہ ظاہر ہوتا ہے۔ البتہ اسی پہلی نسل کے اراکین کو دوبارہ آپس میں پارور کرنے پر دوسری نسل میں پیدا ہونے والے اراکین، دونوں خاصوں کا اظہار ۳ اور ۱ کے تناسب میں ظاہر کرتے ہیں۔ مینڈل کے اس نظریہ کا تجزیہ بیشن (Bateson) وسمیر نے حیوانوں پر کیا اور یہی نتیجہ اخذ کیا۔ ڈی۔ ویر (De Vries) اور کورنیش (Correns) نے کروموزوم (لونی اجسام) اور جین کو نسلی خصوصیات کے حامل ثابت کیا۔

ارتقاء ارتقاء کا مفہوم یہ ہے کہ حیات سادہ ترین حالت سے پیچیدہ ترین حالت تک پہنچتی ہے۔ یہ تصور کسی مذہبی صورت میں انتہائی قدیم زمانے سے چلا آتا ہے۔ موجودہ تصور کی ابتداء ۱۸۵۸ء کو ہوئی جب کہ چارلس ڈارون اور الفریڈ رسل ولس (Alfred Russel Wallace) نے اپنا مشترک مضمون "لینیس سوسائٹی آف لندن" کے سامنے پیش کیا۔ ارتقاء کے نظریہ کی تائید میں یہ دلیل پیش کی جاتی ہے کہ یہ نظریہ تمام جانداروں کی ساخت اور افعال کے درمیان ہم آہنگی کے مظہر کو ناقابل انکار طور پر پیش کرتا ہے۔ اس حقیقت سے کسی نے انکار نہیں کیا، البتہ ارتقاء کے ثبوت اس کی میکانیت اور طرز وقوع کو سمجھانے سے قاصر رہے۔ اس کے اسواء غیر متواتر انواع کی پیدائش یا غیر مسلسل انتشار کا تسلی بخش جواب پیش کرنے کے بارے میں بھی یہ نظریہ سکت ہے۔

ماحولیات ماحول کے تعبیرات کے جواب کا مسئلہ حیوانیات کے دائرہ میں صحیح معنوں میں نہیں آتا۔ اس کے لیے موجودہ زمانے میں اس کا علاحدہ طور پر مطالعہ کیا جاتا ہے۔ لیکن وسیع تر معنوں میں ماحولیات کا تعلق حیوانیات ہی سے ہے۔ ماحول کے اثرات کا جواب یا تو جلی خصوصیات کی روشنی میں یا سابقہ تجربوں سے آزاد دیا جاتا ہے۔ ہر نئے حادثہ کا جواب موزوں طور پر دیا جاتا ہے۔ ماحول اور جاندار کے درمیان عمل اور رد عمل کے رشتہ کا علم بھی بہت قدیم ہے۔ زراعت کرنے والے لوگ، پھیرے، شکاری سب ہی اس علم سے واقف تھے۔ سائنس کی دنیا میں اس شعبہ علم سے دلچسپی اسیویں صدی سے لی جانے لگی۔ جو اسیویں صدی دارمینگ (J.E. Warming) نے یورپ میں اور پی۔ جی کولس (H.G. Coles) نے امریکہ میں ۱۸۹۵ء اور ۱۹۱۰ء کے درمیان اس خصوص میں بہت کام کیا۔

درجہ بندی جانداروں کا تقابلی مطالعہ اس امر کو ظاہر کرتا ہے کہ بنیادی نقشے، جن پر جماتی ساختوں کی بنا و عمل میں آتی ہے، چند ہی ہیں اور ان چند ہی نقشوں میں اختلافات کی بے حد گنتا بخش ہے۔ اس کے باوجود آپس میں یکسانیت رکھنے والے افراد کے مجموعے، گروہوں میں بن جاتے ہیں۔ ایسے سب سے چھوٹے قدر گروہ جو آپس میں پاروری کر سکتے ہیں انواع کہلاتے ہیں۔

سے بہتر بنایا گیا اور پتندیدہ نسلیں حاصل کی گئیں۔
غذائی حاصلات کی پیداوار کی اصلاح، نقصان رساں حشرات پر قابو پا کر کی گئی۔ سمکیات کو سائنٹیفک طریقہ کے استعمال سے بہتر بنایا گیا ہے اس کو وسعت دے کر رخووں اور جھینگوں کی تجارتی بنیاد پر اصلاح کی گئی اور انھیں اس شعبہ میں شامل کر لیا گیا۔
انیسویں صدی میں متعدد انجنوں نے حیوانیات کی نشر و اشاعت شروع کی۔ ان انجنوں نے اپنے دائرہ عمل کو وسعت دے کر حیاتی طبیعیات حیاتی کیمیا، سالماتی حیاتیات، جینیات، ماحولیات اور فعلیات کو حیوانیات میں شامل کر لیا۔ غرض آج حیوانیات، وہ علم ذرا با جوامعویں صدی کے آخر میں تھا۔ اب اس کی دستیاب بہت بڑھ گئیں اور ان میں روز بروز اضافہ ہوتا جا رہا ہے۔

ایمفیبا (جل تھلیے)

جماعت ایمفیبا (Amphibia) کے جانوروں کو جل تھلیے کہتے ہیں، اس لیے کہ اس جماعت کے اراکین، دو مختلف ماحول میں زندگی گزارتے ہیں یعنی پانی میں اور خشکی میں۔ جل تھلیوں کے تنفس کا عمل پیچھے پلوں اور خیشوم (گل پھڑے) کے ذریعہ انجام پاتا ہے۔ اس خصوصیت کی وجہ سے اس گروپ کو ایمفیبا کہا جاتا ہے یہ جانور خشکی میں جانے کے لیے رغبت رکھتا ہے۔ چنانچہ مینڈوک آبی زندگی کی طرف مائل ہے اور غوک (Toad) خشکی کی زندگی کی طرف۔ اس جماعت کے جانور آبی اور بری زندگی بسر کرنے والے جانوروں کے درمیان ایک رابطہ کا کام دیتے ہیں۔

جل تھلیوں کی عام خصوصیات
جل تھلیے صرت پیٹھے پانی کے حیوانات ہیں۔ یہ سمندری پانی میں نہیں پاتے جاتے۔ ان کی جلد مرطوب اور چمکی ہوتی ہے کیونکہ جلد میں جلدی غدود بکثرت ہوتے ہیں۔ ان غدودوں کا افراز جلد کو طام اور مرطوب رکھتا ہے۔ اس جماعت کے بیشتر افراد مرطوب مقامات کو ترجیح دیتے ہیں۔ یہ سرد خون والے حیوانات ہیں یعنی ان کے جسم کی حرارت ماحول کے تابع ہوتی اور اس کے مطابق تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ جل تھلیوں کی جلد پرفسے پاچھلے ہیں ہوتے جیسے کہ کچھیلوں اور ہوام میں ہوتے ہیں۔ چند جل تھلیوں میں بہت ہی چھوٹی قسم کے سفٹے پاتے جاتے ہیں ان کے جوارح کو صمدری اور عانی گھیرے سہارا دیتے ہیں۔ ان میں دو قفے ہیں جن کا تعلق پوٹی کھڑے سے ہوتا ہے۔ قفہ یا کھڑکی میں دو موخری منکے ہیں۔ ڈھانچہ کا بیشتر حصہ غلیظی (لڈی دار) اور کچھ غلیظہ وانی ہوتا ہے۔ تنفس، خیشوم، پیچھڑوں، جلد اور پوٹی کھڑے کی بالائی سطح سے عمل میں آتا ہے۔ تنفسی اعضا ایک ساتھ یا علاحدہ طور پر کام کرتے

اگر جاندار اپنے افعال میں ماحول سے مطابقت پیدا کر سکے تو اس کے مدد جانے کا امکان رہتا ہے اور ارتقار نام ہے بے جان سے جاندار اور جاندار سے بلند ترین حیوان۔ یعنی انسان تک پہنچنے کے سفر کا۔ اس سے انکار ممکن نہیں ہے کہ مرد در زمانہ کے ساتھ ساتھ بے جان اللہ جاندار دونوں میں ارتقار ہوا ہے۔ یہ ارتقار کس طرح اور کن ذریعوں سے ہوا اور کون سی راہوں سے گزرا ہے یہ بتلانا البتہ مشکل ہے۔ طویل ترین مدت بے جان سے اولین جاندار کے ارتقار پاتے ہیں مٹی اور پھر یہ اولین جاندار مادہ اسی وقت پانی رہنے کے لائق بن سکا جب اس کے اطراف ایک دوار یا ایک عشار بن سکی، جس کو اس نے ماحول کے اثرات سے محفوظ کر دیا۔ یہ کہنا مشکل ہے کہ کن حالات میں کب اور کیوں بجان سے جاندار میں تبدیلی کا انقلاب واقع ہوا اور یہ کہ یہ انقلاب صرف ایک ہی بار پیش آیا تھا یا کئی بار۔ لیکن یہ حقیقت ہے کہ ارتقار ہوا ہے اور انسان اس سارے مظہر کا شاہکار ہے۔

موجودہ دور میں حیوانیات کو حیوانی حیاتیات کا نام دیا گیا ہے۔ اب حیاتیات، ایک ایسا جاندار اجتماع ہے جس کی بنیاد حیات کے تمام عنوانات کو سموتے ہوئے ہے جس میں مینی پول۔ عضویہ کی فوجی تنظیم اور ماحولی نظام کے تمام ضروری اراکین شامل ہیں۔ حیوانی زندگی کے تمام پہلوؤں، فعلیات، نمو اور طرز عمل، کو وسیع ترجیاتی اصولوں کے ذریعہ جانچا جاتا ہے اور حیوانات کو طبعی کائنات کا ایک جز تصور کیا جاتا ہے۔ حیوانیات کے تعلق سے ارسطو کے زمانے سے انیسویں صدی تک جو تصور تھا اور جس میں صرف حیوانیات کو ہی اہمیت دی جاتی تھی، وہ حیات کے وسیع پس منظر میں تبدیل ہو گیا ہے۔ زندگی کے افعال پر طبیعیاتی اور کیمیائی اصولوں کے اطلاق نے نہ صرف حیاتیات علم میں رابطہ پیدا کر دیا، بلکہ ان علوم اور دیگر علوم کے درمیان جو علیحدگی تھیں انھیں پاٹ دیا گیا۔

حیوانیات کا مطالعہ اب چونکہ ماحولی نظام، آبادیوں، عضویوں خلیوں اور کیمیائی تعاملات کی روشنی میں کیا جانے لگا ہے اس لیے جینیات کی سالماتی اساس، نمو، فعلیات، طرز عمل اور ماحول کو زیادہ سے زیادہ اہمیت دی جا رہی ہے۔ خوردبین کی جگہ طبیعیاتی کیمیائی اھل لے رہے ہیں تاکہ سالماتی خصوصیات کا تعین کیا جاتے اور ان کو ایک دوسرے سے میز کیا جاسکے۔ حیوانی زندگی کے مختلف افعال کے تعلق میں کیمو طبیعی استعمال ہونے لگا ہے۔ تاب کار مرکبات، حیاتی کیمیائی مطالعہ میں مستعمل ہونے لگے ہیں۔ مختلف متغیرات کے تعین میں کیمو طرے مدد لی جا رہی ہے مثلاً سائنس سمکیات میں ۱۰۰ سے زیادہ متغیرات کو کیمو طر کے ذریعہ ہی متعین کیا جا رہا ہے۔

اطلاقی حیاتیات کو کیمی اہمیت حاصل ہو گئی ہے۔ جانوروں سے متعلقہ صنعتیں مثلاً گوشت، دودھ کے حاصلات، چمچ، سموزاؤں، نامیاتی ڈیٹلاز اور دیگر کیمیائی تخنی حاصلات کی تیاری میں نئی تکنیک حاصل کی جا رہی ہے۔ ۱۹۸۰ کے بعد سے جانوروں کی پرورش میں بے پناہ اضافہ و اصلاح ہوئی۔ منتخب افزائش کے طریقوں کو بہتر

پھیلیوں سے تعلق رکھتے ہوں جن میں آبی اور ہوائی تنفس کی صلاحیت پائی جاتی تھی۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ اور ہوائی تنفس کے بل تھیلے پائے جاتے تھے، جو چند رخ سے لے کر بندرہ فٹ تک ہوتے تھے۔ ان کا جسم لمبا پتلا اور دم خاصی نمونافٹ تھی۔ ان کی اندرونی ساخت اس بات کو ظاہر کرتی ہے کہ وہ فصدار زرخفوں والی پھیلیوں سے مشابہت رکھتے تھے مگر فصدار زرخف پھیلیوں سے وہ اس امر میں اختلاف رکھتے تھے کہ ان میں زمین پر حرکت کرنے کے لیے جوارح پائے جاتے تھے۔ کھوپڑی مکمل طور پر غلطی (بڑی دار) تھی جیسا کہ ان کے اسلامی پھیلیوں میں پائی جاتی تھی۔

ایمفیپیا کا ارتقا اگر جل تھیلوں کی ساخت، اعضاء اور فطیلت کا غور سے مطالعہ کیا جائے تو یہ بات واضح ہو جاتی ہے کہ یہ پھیل کے گروہ سے مشابہت رکھتے ہیں کیونکہ قلب کے دوران، جل تھیلے، پھیلیوں کے دوران زندگی کے تمام درجوں کو دہراتے ہیں۔ دوسرے یہ کہ پھیلیوں اور جل تھیلوں کی اندرونی جسمانی تشویر بالکل ایک جیسی ہوتی ہے اس بنا پر پہلے نے ان دونوں جماعتوں کو ایک گروہ میں رکھا، جس کو ایمفیپیا ہیڈ (Ichthyopsida) کہتے ہیں، مگر حالیہ تحقیقات کی بنا پر اس دوران کے جل تھیلوں کا موجودہ دور کی پھیلیوں سے تقابل نہیں کیا جاسکتا کیونکہ موجودہ انواع، ماحول کے لحاظ سے بہت ہی تخصیص یافتہ ہو گئیں لہذا جل تھیلے موجودہ پھیلیوں کی نسل سے نہیں ہوسکتے۔ بعض سائنس دانوں کا خیال تھا کہ ڈیپنوتی (Dipnot) جیسی شش پھیلیاں، جل تھیلوں کے اسلاف میں شامل ہیں۔ کیونکہ موجودہ یوروڈیلس اور شش پھلی کی ساخت میں یکسانیت پائی جاتی ہے، نیز دونوں میں تنفس، شش کے ذریعہ انجام پاتا ہے۔ اس کے ساتھ ساتھ دموی نظام میں بھی یکسانیت ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ کھوپڑی کی ساخت، دماغ، تولیدی اور اخراجی نظام میں بھی مشابہت پائی جاتی ہے۔ اس بنا پر Sars-Soderbergh کا خیال تھا کہ یوروڈیل کا ارتقا ڈپنوتی سے ہوا ہے۔

اس کے علاوہ چند ایسی خصوصیات بھی پائی جاتی ہیں جو پھیلیوں سے مختلف ہوتی ہیں، لہذا ان کو راست اسلاف تسلیم نہیں کیا جاسکتا۔ ڈی کے نقطہ نظر سے اگر کھوپڑی کی ساخت کا غور ڈی کے اسلاف کے رکازوں سے مقابلہ کریں تو اس بات کی تصدیق ہو جاتی ہے کہ جل تھیلوں کا ارتقا، ڈیپنوتی سے ہرگز نہیں ہوا۔ البتہ اس بات کی تصدیق ہو جاتی ہے کہ پھلی کی خصوصیات رکھنے والے حیوان کس طرح درجہ بدرجہ آبی زندگی سے بڑی زندگی کی طرف مائل ہوئے اس طرح جل تھیلے آبی اور بری حیوانوں کے درمیان رابطہ کا کام دیتے ہیں۔

ماحولیات جل تھیلے مرطوب اور معتدل علاقوں میں کثرت سے پائے جاتے ہیں۔ سمندری نہیں ہوتے بلکہ میٹھے پانی و لدی مقام، ندی، نالے، تالابوں اور

ہیں۔ غیشوم یا گھگرے بعض انواع میں صرف ابتدائی درجوں میں فعال ہوتے ہیں۔ چند ایسی بھی مثالیں ہیں جن میں غیشوم ساری زندگی موجود رہتے اور تنفس کا فعل انجام دیتے ہیں۔ ایسے جل تھیلوں کو پیرینی برنکی انیلس (Perenibranchiates) کہتے ہیں۔ میڈوک سلوڈ ٹوک میں صوتی یا آواز پیدا کرنے والے جیل پائے جاتے ہیں۔ تولید کے زمانے میں میڈوک کے صوتی جیل اپنی نوع کے افراد کو اپنے طرف راغب کرنے میں بہت زیادہ مدد کرتے ہیں قلب میں تین خائے ہوتے ہیں۔ ان میں سے دو ازین اور ایک بطنی کہلاتا ہے۔ خون کے سرخ جیسے بیضوی اور مرکزہ دار ہوتے ہیں۔ جسی اعضاء میں اندرونی کان نمونافٹ ہوتے ہیں اور جسی شامہ یعنی سونگھنے کی حس زیادہ نمونہیں پائی۔ دماغ تین حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس گروہ میں دس جوڑے دماغی اعصاب کے پائے جاتے ہیں، ان کے علاوہ نچائی اعصاب اور مشاعر کی اعصاب بھی ہوتے ہیں۔ نر اور مادہ علاحدہ ہوتے ہیں۔ اس گروہ میں بیرونی اور اندرونی دونوں طرح کی بارونک ہوتی ہے۔ انڈوں میں زردی کی مقدار بہت کم ہوتی ہے۔ نمو کے دوران عام طور پر آبی سروی درجہ پایا جاتا ہے، سرور قلبی مختلف درجوں سے گزر کر بالغ درجے کو پہنچ جاتا ہے۔

اس جماعت میں سالندر (Salamander)، چندک، ٹوک لے جوارح سی سی سی ان (Caecilian) اور کئی ایک رکازی جل تھیلے شامل ہیں جو کاربن ڈائی آکسائیڈ اور ہوائی تنفس سے تعلق رکھتے ہیں۔

درجہ بندی جل تھیلوں کو ان کی جسمانی ساخت، عادات و اطوار اور ماحول کے لحاظ سے مختلف فیصلوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

- ۱۔ فیصلہ یوروڈیل یا کاڈیٹا (Urodela or Caudata) اس فیصلے کے ارکین میں دم ہوتی ہے۔ سیلا منڈراس کی ایک اچھی مثال ہے۔
- ۲۔ فیصلہ انیورا (Anura) ان جل تھیلوں کی دم نہیں ہوتی۔ اس گروہ میں میڈوک اور ٹوک شامل ہیں۔
- ۳۔ فیصلہ جنوفیو نایا پوڈا (Gymnophiona or Apoda) ان میں جوارح نہیں ہوتے اور یہ سانپ کی شکل کے ہوتے ہیں۔
- ۴۔ فیصلہ اسٹیگو سیفیلیا (Stego Cephalia) یہ رکازی جل تھیلے ہیں۔

اسٹیگو سیفیلیا اس فیصلے میں رکازی اور معدوم انواع شامل ہیں، جو ڈیپنوتی اور غیر لائی اسی دوران پائے جاتے تھے۔ اس میں اندرونی ڈھانچہ کافی بھاری ہوتا، بیرونی ڈھانچہ بڑی دار پھلیوں پر مشتمل ہوتا تھا اور کھوپڑی مکمل طور سے ڈھکی رہتی تھی۔ اسٹیگو سیفیلیا اس دور سے تعلق رکھتے ہیں، جس میں پھلیوں کا گروپ اپنے ارتقا کے عروج پر تھا اس بات کا بھی امکان ہے کہ یہ رکازی جل تھیلے ان

بارشیں شروع ہوتی ہے تو وہ زمین سے باہر آجاتے اور حسب معمول زندگی بسر کرتے ہیں۔

غذا بانج سیلا مینڈر اور ان کے سروے صرف حرکت کرنے والے بستی زندہ جانور مثلاً حشرات یعنی کیڑے پتے، دو دوں، چھوٹے جمیٹر اور رگوڑوں کو بطور غذا استعمال کرتے ہیں۔ بڑے مینڈک، چھوٹی پھلیوں، پرندوں اور پستانیوں پر اپنی زندگی گزارتے ہیں مگر مینڈک اور غوک کے سروے صرف آبی پر زندہ رہتے ہیں۔

زمرے سیلے غدد قسم کے غدد دہانتے جاتے ہیں جن کا اثر زہریلی خاصیت رکھتا ہے۔ چند نیوکس (Newts) اور سیلا مینڈر میں بھی زہریلے غدد ہوتے ہیں۔ ایک قسم کے مینڈک میں جو بوفومیری نس (Bufo Merinus) کہلاتا ہے۔ زہریلی مقدار اس قدر زیادہ ہوتی ہے کہ اس سے بلیاں اور کتے، تو ان کو غنڈے کے طور پر استعمال کرتے ہیں، فوت ہو جاتے ہیں۔ اس طرح زہریلے غدد، دشمنوں سے محفوظ رہنے میں جل تھیلیوں کی مدد کرتے ہیں۔

تولید جل تھیلیوں کا سنجوگ اور بیضوں کا نمو، پانی ہی میں ہوتا ہے اور سروے انڈوں سے نکل آتے ہیں۔ جو قلب کے مختلف مدارج سے گزر کر بالغ جل تھیلیوں میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ تولید کے زمانے میں مینڈک یا غوک جمیل نالاب اور ندی کے پاس جمع ہوتے ہیں۔ پانی میں جانے کے بعد ایک خاص قسم کی آواز نکالتے ہیں جس کو ٹرانا کہتے ہیں جو مادہ کو نر کی طرف راغب کرنے میں مدد کرتی ہے۔ بیضوں کا نمو پانی کی تپش پر منحصر ہوتا ہے۔ بعض انواع میں نوکے لیے ایک ماہ اور بعض میں دو دو سال کی مدت درکار ہوتی ہے۔ چند ایسی مثالیں بھی ملتی ہیں، جن میں سروی درجہ نہیں ہوتا بلکہ نوکے مدارج، انڈے کے اندر ہی طے رہتے جاتے ہیں اور بچہ انڈے سے باہر نکلتا ہے چند انواع ایسی ہیں جن میں مادہ اور پدرانہ نگہداشت کی خاصیت پائی جاتی ہے ان میں خراور مادہ انڈوں کو اپنی پیٹھ پر لیے پھرتے ہیں۔ بعض میں پیٹھ پر تھیلی کا ساخت ہوتی ہے جس میں انڈوں کی حفاظت کی جاتی ہے۔ اور یہیں نوکے پورے مدارج طے کیے جاتے ہیں۔ اس کے علاوہ سروں کی نگرانی بھی کی جاتی ہے جیسا کہ نوزائیدہ کی دیکھ بھال پرند اور پستانے کرتے ہیں۔

باز تولید بعض جل تھیلیوں میں اگر جسم کا کوئی حصہ ٹوٹ جائے تو وہ دوبارہ نمو پر مکمل ہو جاتا ہے۔ یہ خاصیت بالخصوص سیلا مینڈر میں اور مینڈک کے سروی درجہ میں واضح ہوتی ہے۔ کیوں کہ اس جماعت میں دشمنوں سے بچاؤ یا تحفظ کے لیے کوئی عضو نہیں پایا جاتا۔ لہذا اگر اتفاقی سے جسم کا کوئی حصہ ٹوٹ جاتا تو دوبارہ اس کا نمو عمل میں آجاتا ہے۔

کھیتوں میں کثرت سے ملتے ہیں۔ بعض انواع درختوں پر دھکی دیتی ہیں، جن کا رنگ نئے اور شاخوں سے مشابہت رکھتا ہے، تاکہ دشمن سے محفوظ رہ سکیں۔ بالکل آبی زندگی مٹیگو بام (Congo Balm) اور میٹھ بام (Mud Balm) گزارتے ہیں۔ مینڈک (سبز مینڈک) پانی یا پانی کے قریب پائے جاتے ہیں۔ تین دو مینڈک ٹھیلے مقامات اور صحرائی مینڈک، جنگلات کے مرطوب علاقوں میں دستیاب ہوتے ہیں۔ بعض سیلا مینڈر، چٹانوں اور پتھروں کے نیچے پوشیدہ رہتے ہیں یا زمین کے گڑھوں میں نظر آتے ہیں۔ چند مینڈک شجر یا شاخ ہوتے ہیں، مگر غوک بالکل زہنی ہوتے، راتوں میں زمین سے باہر نکلے اور مرطوب علاقوں میں چلے جاتے ہیں۔ مگر صبح سے پہلے وہ واپس ہو جاتے ہیں۔ سی سی لی ان، خط استوا کے علاقوں میں مرطوب زمین میں دستیاب ہوتے ہیں

رنگت جل تھیلیوں کی جلد رنگین ہوتی ہے۔ برون میں رنگ بردار خلیے پائے جاتے ہیں۔ یہ خلیے عام طور سے بھورے، سیاہ، پیلے یا سرخ ہوتے ہیں۔ جن خلیوں میں یہ پائے جاتے ہیں ان کو لون بردار خلیے کہتے ہیں۔ جل تھیلیوں میں ابنا رنگ بدلنے کی خاصیت پائی جاتی ہے خاص کر مینڈک میں تاکہ دشمن سے محفوظ رہ سکیں۔ جب رنگ بردار خلیے جلد میں بکھری ہوئی حالت میں ہوتے ہیں تو رنگ بھدکا ہوتا ہے اور جب یہ ایک جگہ جمع ہوتے ہیں تو جلد کا رنگ گہرا ہوتا ہے۔ پیلے اور سیاہ رنگ کے لون جب ایک جگہ جمع ہو جاتے ہیں تو رنگ تبدیل ہو جاتا ہے۔ حرارت بھی رنگ بدلنے میں حصہ لیتی ہے۔ پیش کے اضافہ سے رنگ بھدکا اور سردی کے باعث گہرا ہو جاتا ہے۔ جل تھیلیوں میں رنگ ماحول سے توافقی پیدا کرتا ہے تاکہ وہ دشمنوں کے حملوں سے محفوظ رہ سکیں۔

موسی سر گرمیاں جل تھیلیوں کی جسمانی حرارت، چون کہ مستقل نہیں رہتی اس لیے کہ وہ سردیوں کے ہوتے ہیں، اس لیے وہ شدید گرمی اور خشکی ماحولی سے دور رہتے ہیں تاکہ جسمانی رطوبت، نرم جلد کی وجہ سے خارج نہ ہو جائے۔ ان علاقوں میں، جہاں موسم سرما شدید ہوتا ہے، مینڈک اور آبی سیلا مینڈر، سرما خاوی کرتے ہیں۔ اس کے لیے وہ جمیل نالاب اور ندیوں کی دیہیں چلے جاتے ہیں، جہاں کا پانی منجمد نہیں ہونے پاتا۔ غوک اور زمینی سیلا مینڈر خود کو زمین میں بند کر لیتے ہیں۔ سرما خاوی کے زمانے میں جسمانی افعال کم ہو جاتے ہیں اور دل کی حرکت بھی آہستہ آہستہ ہوتی ہے۔ حرارتی جو عضلات میں جمع ہوتی ہے اور خاص کر جگر میں جمع کیے ہوئے گلائیکوجن، یا حیوانی نشاستہ بطور غذا استعمال کیے جاتے ہیں۔ ایسے علاقے میں جہاں گرمی بہت شدت کی ہوتی ہے، جل تھیلے زمین کے اندر چھپے جاتے ہیں تاکہ گرمی سے محفوظ رہ سکیں۔ اس عمل کو گرما خاوی کہتے ہیں۔ جن میں جب

یہ پرندے وجود میں آتے ہیں۔ اس کی اس کا ثبوت کہ پرندے درحقیقت تبدیل شدہ ہوام ہیں، کئی ایسی خصوصیات سے ملتا ہے جو آج کل کے پرندوں کی ہوتی ہیں۔ مثلاً پرندہ انڈے دیتے ہیں اور یہ انڈے ہوام کے انڈوں کی ترکیب اور ظاہری حالت سے قریبی مشابہت رکھتے ہیں۔ ان دونوں کے جنین نوک کے ایک خاص درجے تک ایک دوسرے کے بالکل مماثل ہوتے ہیں۔ اکثر پرندوں کے جسم کے بعض حصے مثلاً پر، پر، جو قریبی چھلکے ہوتے ہیں ان کے بجائے پرندوں کی بعض انواع مثلاً چیل اور اڈو (لوم) میں پر ہوتے ہیں۔ اس سے یہ ثابت ہوتا ہے کہ پر چھلکوں کی بدلی ہوئی حالت ہے اور یہ دونوں باہمی طور پر تبدیل پذیر ہیں۔ تمام پرندے کم از کم سال میں ایک مرتبہ اپنے پروں کی تجدید کرتے ہیں جس طرح کہ کھوپڑی کی پچھلی بدل لیتے ہیں۔ پرندہ کی یہ تعریف کہ وہ پردار دو پاؤں والا جانور ہے، نہایت موزوں ہے۔ اس کا اطلاق کسی اور گروہ کے جانور پر نہیں ہو سکتا۔ پرندے اگلے جوارح، جو آدمی کے بازوؤں سے یا چوپائے کے اگلی ٹانگوں سے مطابقت رکھتے ہیں، پردار کے پروں کو سمہارا پہنچاتے ہیں۔ پرندے کے یہ جوارح جانور کو اڑنے پر اٹھانے اور ہوا میں سے گزرنے کے لیے مکمل اعضاء کا کام دیتے ہیں۔ پرندے ڈھانچے کی اکثر بڑی ہڈیاں کھوکھلی ہیں۔ ساخت کے لحاظ سے غلی دار۔ اس خصوصیت سے پرند کا جسم ہلکا ہوتا ہے اور سینے کی ہڈی اور دوسرے حصوں کی ساخت میں جو تبدیلیاں ہوتی ہیں نیز عانی گھیرے کی ہڈیاں جو ممدوج ہوتی ہیں اس سے کالبد میں خفگی آگتی ہے اور ہوا میں اڑنے کے لیے جسم موزوں ہو گیا ہے۔ سینے کے عضلات کا معمول کے خلاف جو نمونہ ہوا ہے اس سے پرواز کے لیے طاقت فراہم ہوتی ہے۔ پرند کا جسم ٹکڑا اور ایک سیدھے خطے کے طور پر ہوتا ہے اس سے پرواز کے دوران، ہوا کی مزاحمت میں انتہائی کمی ہو جاتی ہے۔

جسم کی پیش یکساں رکھنے کے لیے پرند کا جسم غیر موصل پروں سے ڈھکا رہتا ہے۔ پر زیادہ سرد قسم کے ہوتے ہیں (۱) نرم چھلکے جیسے "احاطی پر" جو جسم کو ایک لباس کی طرح چھپاتے رکھتے ہیں (۲) لمبے سخت Quill پر جو پھوٹوں اور دم پر ہوتے ہیں (یہ علی الترتیب Remiges اور Rectrices کہلاتے ہیں۔ ۲۱) اڈو پرند کو اڑنے کے قابل بناتے ہیں۔ زیادہ استعمال سے چم خراب ہو جاتے ہیں اور کم از کم سال میں ایک بار ان کی جگہ سب سے پر تیار کر لیے جاتے ہیں۔ بعض انواع میں پردو یا زیادہ بار عینہہ کیے جاتے اور ان کی جگہ نئے پر تیار کر لیے جاتے ہیں۔

موجودہ دور کے پرندوں میں رشتہ مرع سے لے کر غنغانے والے پرند تک شامل ہیں رشتہ مرع کے جسم کی اونچائی دو میٹر اور وزن تقریباً ۱۲۵ کلو گرام ہوتا ہے اور ثانی الذکر پرند کا جسم محض ایک انگوٹھے کے برابر ہوتا اور اس کا وزن ۴ گرام سے بھی کم ہوتا ہے۔ طریقہ زندگی کے لحاظ سے ان کی ٹانگیں اور پاؤں خاص خاص

جل تھیلے خاص کر مینڈک اور عوگ معاشی اہمیت رکھتے ہیں۔ یہ حشرات کو تباہ کرتے اور ان کو بطور غذا استعمال کر کے زراعت اور فصل کو نقصان پہنچنے سے بچاتے ہیں۔ جاپان اور ہندوستان کے دھان کے کھیتوں میں مینڈک کثرت سے پائے جاتے ہیں جو فصل کو خراب کرنے والے حشرات کو بطور غذا استعمال کرتے ہیں دنیا کے مختلف علاقوں میں، وہاں کے عوام مینڈک کی ٹانگیں پسندیدہ غذا کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔ ریاست ہائے متحدہ امریکہ میں مینڈک کو کافی مقدار میں استعمال کیا جاتا ہے۔ امریکہ میں کئی ایک مینڈک سمکات ہیں، جہاں ان کی پرورش کی جاتی ہے۔ امریکہ میں مینڈک کی مختلف انواع یعنی رانا پانی پینس (Rana Pipiens) رانا کٹس بیما (R. Catesbeana) رانا پیلپس فرانس (R. Palustris) بطور غذا استعمال کیے جاتے ہیں۔ چین میں یہ پھلیوں کی طرح سکھا کر فروخت کیے جاتے ہیں۔ میکسیکو میں ایکسولول سرودہ اور جاپان میں سیلا مینڈر غذائی اہمیت رکھتے ہیں جاپان میں عوگ کی جلد کو پچھرے کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے

پرندے

گرم خون والے فقری (ریڑھ دار) حیوانات کے جو دو گروہ ہیں ان ہی سے ایک میں پرندے اور دوسرے میں پستانے شمار کیے جاتے ہیں۔ پستانوں کی امتیازی خصوصیات میں جسم پر بال کی موجودگی، اپنے پیچھے چھوٹے بچوں کو جنم دینا اور ماں کا اپنے بچوں کو دودھ سے پرورش کرنا ہیں۔ تقریباً ایک ہزار پانچ سو ملین برس پہلے پرند اور پستانے دونوں ہوامی پرکھوں سے ارتقار پاکر وجود میں آئے ہیں۔ مگر پرندے ہوام سے قریبی تعلق رکھتے ہیں۔ اس کا ثبوت، پہلے، مصدقہ پردار ہوام یعنی آرکی آپٹیریکس (Archaeopteryx) کے رکاز سے ملتا ہے۔ پردار ہوام کا یہ رکاز ۱۸۶۱ء میں جرمنی میں ملا۔ یہ جانور جو اپنی جسامت میں ایک کوئے کے برابر تھا اس میں ہوام اور پرند دونوں کی خصوصیات ملتی ہیں۔ اس کے دو پاؤں (پھلے جوارح) تھے جن سے وہ دوڑتا تھا۔ اس کے جسم پر ایسے پر تھے جیسے کہ موجودہ دور کے پرندوں میں ہوتے ہیں۔ کھوپڑی اور عانی گھیرے کی عام خصوصیات ایسی ہی تھیں جیسی کہ پرندوں کے ایسے ہی حصوں کی ہوتی ہیں۔ اس کی دم ہوام کی سی تھی البتہ ہر فقرے کے ساتھ دو (Quill) برتھے۔ ڈھانچے سے متعلقہ کئی ایک خصوصیات اور بالخصوص کھوپڑی کا ریڑھ کی ہڈی سے جوڑ بالکل ایسا ہی تھا جیسا کہ موجودہ دور کے پرندوں میں ہوتا ہے۔ ان خصوصیات سے ثابت ہوتا ہے کہ ہوام جیسے پرکھے سے ارتقار پاکر

افعال، مثلاً دوڑنے، تیرنے اور اپنے شکار کو پکڑنے کے لیے متواتر ہوتے ہیں۔ اسی طرح ان کی چوچیں بھی مختلف قسم کی غذا اور غذا کے استعمال کرنے کے طریقوں یعنی بچوں کو توڑنے، گوشت چیرنے، پھول کا رس چوسنے وغیرہ کے لحاظ سے متواتر ہوتی ہیں۔ پرندوں کی دھنسنے اور نسنے کی جس بہت زیادہ نمونہ پائی ہوئی ہے۔ اس کے خلاف سوچنے کی جس تقریباً مفقود ہے۔ ان کی آنکھ فوراً ہی توفیق کر سکتی ہے۔ چنانچہ ایک امریکی ماہر حیاتیات کہتا ہے۔ "پرند وقت کی ایک کسر میں اپنی آنکھ کو دور بین سے خود بین میں تبدیل کر سکتا ہے۔ ایسے تیز اڑنے والے پرندوں کے لیے جن کو اپنے شکار کا پچھا کرنا پڑتا اور اس کو پکڑ کر اپنے پکھوٹے پر رکھنا ہوتا ہے، یہ ایک ضروری سہولت ہے۔ اس قسم کے پرندوں کا شکار عام طور سے چھوٹے چھوٹے خشکاش ہوتے ہیں۔ ان تمام ساختی توافقات کی مدد سے پرندے ہاں اوروں کی کسی اور جماعت کے اراکین کی نسبت روئے زمین پر پھیلے ہوئے ہیں پرندوں میں یہ صلاحیت ہوتی ہے کہ وہ سمندروں، پہاڑوں، اور ریگستانوں کو آسانی سے عبور کر لیتے ہیں۔ یہ ایسے طبعی حالات میں زندہ رہ سکتے ہیں جن میں ان کے سردخون والے رشتہ دار لازمی طور پر تباہ و برباد ہو جاتے ہیں۔ ان کے خون کی پیش پرواز ذریعے محفوظ رہتی ہے۔ ان میں اپنے کو سنبھالے رکھ کر تیز پرواز کی جو صلاحیت ہوتی ہے اس کی مدد سے پرند موسم کے اعتبار سے بہت دور دراز کے علاقوں کو رحیل کر جاتے ہیں۔ ان کے رحیل کرنے میں کئی ہزار میل کا فاصلہ طے کر لیا جاتا ہے۔ رحیل کرنے کا مقصد موسم کے شدید ناموافق حالات اور غذا کی قلت سے نجات پانا ہے۔ شمالی نصف کرے میں پرند موسم خزاں میں شمال سے جنوب کی طرف رحیل کرتے ہیں اور موسم بہار میں اس کے برعکس حقیقی طور پر رحیل کرنے والے پرند اپنی شمالی جاتے سکونت کو واپس آجاتے اور موسم گرما میں اپنی تولید کرتے ہیں۔ اس موسم میں زندگی بسر کرنے کے لیے حالات نہایت موزوں ہوتے ہیں۔

اس طرح دنیا کے سارے طیوری حیوانیہ کو سترہ بڑے فیصلوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ ہر فیصلہ میں کئی خاندان ہوتے ہیں اور ہر خاندان میں کئی جزا (جنس) اور انواع ہوتی ہیں۔ آج کل جو پرندے ملتے ہیں ان کی انواع کی تعداد تقریباً ۸۶۵۰ ہے۔ صرف لبر صغیر ہند میں بارہ سو سے کچھ زیادہ انواع ملتی ہیں۔ ان کا تعلق ۵۰ خاندانوں اور میں فیصلوں سے ہے۔ ان انواع میں سے تقریباً ۳۵۰ انواع ایسی ہیں جو موسم سرما میں رحیل کر کے وسطی اور شمالی ایشیا سے آتی ہیں۔ ان میں خشک کے پرند اور آبی پرند دونوں شامل ہیں اس قبیل کے بعض پرند تمام زمینی سہولت کرتے والے ہیں۔ یہ گاہے گاہے طوفانی ہواؤں کے باعث ہمارے سمندری ساحل پر آجاتے ہیں۔ انواع کی تعداد جو بارہ سو ہے، وہ کافی بڑی تعداد ہے اور واحد ملک کے لیے کئی اقسام فراہم کرتی ہے مگر ہندوستان کے وسیع حدود اور اس کی طبعی جغرافیائی خصوصیات وغیرہ کے لحاظ سے یہ کوئی حیرت انگیز امر نہیں ہے۔ اس لیے کہ اس ملک میں منظرہ حارہ کے بارشی جنگلات سے لے کر بالکل خشک ریگستان پائے جاتے ہیں۔ اس کے بعض علاقے تکلیف دہ حد تک گرم ہیں اور بعض قطب شمالی کے سے سرد ہیں جہاں ہمالیہ کی برف ہمیشہ جمی رہتی ہے۔

پرولوزوا

پرولوزوا ایسے جانوروں کا ایک ماٹک ہے جن میں سے اکثر خوردبینی جماعت

افعال، مثلاً دوڑنے، تیرنے اور اپنے شکار کو پکڑنے کے لیے متواتر ہوتے ہیں۔ اسی طرح ان کی چوچیں بھی مختلف قسم کی غذا اور غذا کے استعمال کرنے کے طریقوں یعنی بچوں کو توڑنے، گوشت چیرنے، پھول کا رس چوسنے وغیرہ کے لحاظ سے متواتر ہوتی ہیں۔ پرندوں کی دھنسنے اور نسنے کی جس بہت زیادہ نمونہ پائی ہوئی ہے۔ اس کے خلاف سوچنے کی جس تقریباً مفقود ہے۔ ان کی آنکھ فوراً ہی توفیق کر سکتی ہے۔ چنانچہ ایک امریکی ماہر حیاتیات کہتا ہے۔ "پرند وقت کی ایک کسر میں اپنی آنکھ کو دور بین سے خود بین میں تبدیل کر سکتا ہے۔ ایسے تیز اڑنے والے پرندوں کے لیے جن کو اپنے شکار کا پچھا کرنا پڑتا اور اس کو پکڑ کر اپنے پکھوٹے پر رکھنا ہوتا ہے، یہ ایک ضروری سہولت ہے۔ اس قسم کے پرندوں کا شکار عام طور سے چھوٹے چھوٹے خشکاش ہوتے ہیں۔ ان تمام ساختی توافقات کی مدد سے پرندے ہاں اوروں کی کسی اور جماعت کے اراکین کی نسبت روئے زمین پر پھیلے ہوئے ہیں

پرندوں میں یہ صلاحیت ہوتی ہے کہ وہ سمندروں، پہاڑوں، اور ریگستانوں کو آسانی سے عبور کر لیتے ہیں۔ یہ ایسے طبعی حالات میں زندہ رہ سکتے ہیں جن میں ان کے سردخون والے رشتہ دار لازمی طور پر تباہ و برباد ہو جاتے ہیں۔ ان کے خون کی پیش پرواز ذریعے محفوظ رہتی ہے۔ ان میں اپنے کو سنبھالے رکھ کر تیز پرواز کی جو صلاحیت ہوتی ہے اس کی مدد سے پرند موسم کے اعتبار سے بہت دور دراز کے علاقوں کو رحیل کر جاتے ہیں۔ ان کے رحیل کرنے میں کئی ہزار میل کا فاصلہ طے کر لیا جاتا ہے۔ رحیل کرنے کا مقصد موسم کے شدید ناموافق حالات اور غذا کی قلت سے نجات پانا ہے۔ شمالی نصف کرے میں پرند موسم خزاں میں شمال سے جنوب کی طرف رحیل کرتے ہیں اور موسم بہار میں اس کے برعکس حقیقی طور پر رحیل کرنے والے پرند اپنی شمالی جاتے سکونت کو واپس آجاتے اور موسم گرما میں اپنی تولید کرتے ہیں۔ اس موسم میں زندگی بسر کرنے کے لیے حالات نہایت موزوں ہوتے ہیں۔

درجہ بندی کے لیے پرندوں کو فیصلوں، خاندانوں، جزا (جنسوں) اور انواع میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ یہ درجہ بندی ساخت اور نمونے اختلافات اور مشابہتوں کی اساس پر کی جاتی ہے۔ سب سے بڑا گروہ فیصلہ کہلاتا ہے۔ اس میں متعلقہ کئی خاندان ہوتے ہیں۔ خاندان میں، ایسے پرندوں کو شمار کیا جاتا ہے جن میں بعض مشترک خصوصیات ہوتی ہیں مثلاً ہڈیوں کا جوڑج اور حیرت انگیز پیچہ۔ ان اعضاء سے پرند گوشت کو چیرتے ہیں یہ اس قسم کے اعضاء شکار خور پہاڑی پرندوں میں ہوتے ہیں (خاندان ایگنی ٹریڈی)۔ اس کے بعد کا درجہ جنس (جنس) کہلاتا ہے۔ یہ بہت چھوٹا گروہ ہے اور اس میں مزید رشتہ رکھنے والے انواع شمار کی جاتی ہیں۔ ان انواع کی خصوصیات ایسی ہوتی ہیں جن سے ان کا باہمی رشتہ ظاہر ہوتا ہے مثلاً کوئل کی کئی انواع کا شمار جنس کاروسس (Corvus) میں کیا جاتا ہے۔ درجہ بندی میں سب سے

میں مریض کے جگر پر چھوڑا ہوا جاتا ہے۔

ٹوکسوپلاسما (Toxoplasma) نامی نوع بین حنوی طفیلی ہے اور غالباً بیوں کے ذریعہ ان کا انتشار عمل میں آتا ہے۔ اس طفیلی کے باعث متاثر ہونے والوں کی شرح یہ ہے۔

آدمی - ۳۰ تا ۶۰ فیصد (دیہی علاقوں میں)

مویشی - ۱ تا ۲۲ فیصد

سور - ۲۴ فیصد

بھڑ - ۹ تا ۱۰ فیصد

اس طفیلی سے جو مرض لاحق ہوتا ہے اس کی علامات ظاہر نہیں ہوتیں کم عمر بچے اور جن میں اس سے زیادہ متاثر ہوتے ہیں۔ ٹوکسوپلاسما سے سمجھا جاتا ہے کہ اس کا قتل ہو جاتا ہے۔

ماقولات مائیکرو میٹازوؤں میں سے ہیں۔ قطبین اور بلند پہاڑوں کی چوٹیوں پر جہاں پانی کے چھٹے یہ بڑی تعداد میں ہوتے ہیں۔ ان کا پھیلنا تو پانی کی پھل روشنی، پانی کی کیمیائی ترکیب، ترشی اثر اور غذا کی مقدار کے لحاظ سے ہوتا ہے۔ عموماً ان کی کثیر تعداد ایک اوسط حرارت کے تحت زندگی گزارتی ہے۔ لیکن تریبکی کی حالت میں یہ زیادہ حرارت کے تحمل بھی ہو سکتے ہیں۔ ان کی حیات کے لیے اقل ترین حرارت نقطہ انجماد اور اعلیٰ ترین ۵۰° سینٹی گریڈ تا ۵۰° سینٹی گریڈ ہے۔ پروٹوزوا پر روشنی قابل لحاظ حد تک اثر انداز ہوتی ہے۔ پانی کی کیمیائی ماہیت ان کو زندہ رکھنے کے لیے بہت اہمیت رکھتی ہے۔ ایسا پانی جس میں آکسیجن کی مقدار زیادہ ہو اور ناسیاتی مادے نہ ہوں تو اس میں بھی بہت سے پروٹوزوا رہتے ہیں۔ مثلاً پہاڑوں پر چمیلوں کے پانی میں۔ بعض ایسے پانی میں زندگی گزارتے ہیں جس میں معدنی مادے بہت زیادہ ہوتے ہیں۔ بعض گندے پانی میں بھی زندہ رہ سکتے ہیں۔

(Invertebrates) غیر فقری
(Vertebrates) اور فقری حیوانات

کی غذا ان نالی اور ان کے مختلف اعضا میں یہ ہم باشی یا مسفر یا طفیلیانہ زندگی بسر کرتے ہیں۔ اول الذکر دونوں طریقہ زندگی، مینر ہای کے لیے نقصان کا باعث نہیں ہوتے لیکن موخر الذکر میں طفیلی پروٹوزوا غیر ضروری ہو سکتے ہیں اور مضرت رساں بھی۔ مضرت رساں پروٹوزوا معاشی اہمیت رکھنے والے حیوانوں مثلاً شہد کی مکھوں اور ریشم کے کیڑوں میں پھیلنے والی مریضوں میں، گائے، بکری، گھوڑے، اونٹ اور کتوں میں ہوتے ہیں۔ انسان میں بھی پیش اور طبعاً یا جیسے ہلکے مریض کا سبب بنی بعض پروٹوزوا ہیں۔ ایسے طفیلی پروٹوزوا جن کے دور زندگی کی تکمیل کے لیے دو میزبانوں کی ضرورت ہوتی ہے، تو ایسی صورت میں فقری میزبان کو نقصان یا تکلیف پہنچتی ہے۔ اس کے خلاف ٹریپوسوما رینگی (Trypanosoma Rangeli) کی صورت میں خفاش کو مرض لاحق ہوتا ہے اور فحشر یہ کو کچھ ضرر نہیں پہنچتا۔ بعض انواع کے متعلق عام طور سے باور کیا جاتا ہے کہ ان سے کوئی مرض لاحق نہیں ہوتا۔ وہ بھی کبھی کبھار مریض کا باعث بن جاتے ہیں

کے ہیں۔ یہ ایک خلوی عضو ہے اور ہر مرطوب مقام پر پائے جاتے ہیں۔ بعض انواع کو ساری دنیا میں ملتی ہیں۔ اور بعض خاص خاص مقامات ہی پر ملتی ہیں۔ آزاد زندگی بسر کرنے والے بکری پروٹوزوس کا انتشار سب سے زیادہ وسیع ہے۔ اس حالت کے بعض ارکین طفیلیانہ زندگی بسر کرتے ہیں جتنا خجہ امیبا (Amoeba) کی بعض انواع انسان کے طفیلی ہیں اور اس کی ایک نوع سے ایک قسم کی پیمپش ہو جاتی ہے۔ آج کل پروٹوزوا کی جو انواع ملتی ہیں ان کی تعداد تیس ہزار ہے۔ خیال کیا جاتا ہے کہ اس سے بھی زیادہ تعداد کی انواع معدوم ہو چکی ہیں۔

ان جانوروں کی جسامت بہت مختلف ہوتی ہے۔ بیبسیا (Babesia) دو مائیکرو میٹازو اور فورامینیفرا (Foraminifera) کے خول کی لمبائی تقریباً پانچ سینٹی میٹر ہوتی ہے۔ اگرچہ پروٹوزوس کو اکثر ایک خلوی جانور کہا جاتا ہے تاہم بعض ماہرین پروٹوزوا، انھیں غیر خلوی حیوانات سے موسوم کرنے کو ترجیح دیتے ہیں اور بعض ماہرین کا خیال ہے کہ یہ نہ تو جانور ہیں اور نہ بوئے۔ بعض پروٹوزوا جانور کی نسبت بوئوں سے زیادہ قریبی رشتہ رکھتے ہیں مثلاً بعض فائیٹو فلاجیٹس (Phytoplagoellates) بظاہر فحشری آبی کے مائل ہوتے ہیں۔

بجاریوں کے ایکٹ کی حیثیت سے پروٹوزوا، کافی اہمیت رکھتے ہیں طفیل پلاسموڈیم سے مرض ملیریا ہوتا ہے۔ دنیا کے مختلف ممالک میں تقریباً دس کروڑ انسان ہر سال اس مرض میں مبتلا ہوتے اور غالباً دس لاکھ آدمی اس مرض کے باعث موت کا شکار ہوتے ہیں۔ لاکسی ڈائیٹا (Coccidia) سے بے انتہا اور شکاری جانور متاثر ہوتے ہیں۔ مریضی کرنے والوں کے لیے یہ خطرناک مسائل پیدا کرتے ہیں۔ آئی میریڈیوس (Eimeria Bovis) کم عمر بچوں میں وبائی مرض پیدا کرتا ہے۔

لیشمانیا (Leishmania) سے کالا آزار ہوتا ہے۔ یہ مرض جنوب مشرقی اور جنوبی ایشیا میں بہت عام ہے۔ طریقہ کے بعض حصوں میں بھی یہ مرض ہوتا ہے۔ لیشمانیا سے جلدی اور مخافی جلدی جو بیماری ہوتی ہے وہ نئی دنیا اور پرانی دنیا دونوں میں عام ہے۔ یہ امراض زیادہ اہمیت تو نہیں رکھتے البتہ مریض کے لیے کافی پریشان کن ہوتے ہیں۔

ٹریپوسوس (Trypanosomes) سے ہونے والا متعدی مرض سی سی (Tsetse) مکھی کے ذریعہ پھیلتا ہے۔ افریقہ کے گرم علاقوں میں یہ مرض تقریباً چار لاکھ مربع میل تک پھیلتا ہے۔ اس طفیلی سے مرض انوم لاحق ہوتا ہے۔ اس مرض کے معمولی سے حملے کے بعد آدمی کی مزاحمتی صلاحیت کم ہو جاتی ہے۔ اور وہ دوسرے مریض کا آسانی سے شکار ہو جاتا ہے۔ جنوبی امریکہ میں جو مرض مچاگاس (Chagas) ہوتا ہے۔ اس کا باعث بھی یہی ٹریپوسوس ہیں۔ بعض صورتوں میں یہ مریض بچوں کے لیے تو تک ہوتا ہے اور بڑوں میں اس سے حرکت قلب بند ہونے کا عارضہ ہو جاتا ہے۔ یہ مریض خون چوسنے والے کھنسل اور اس جیسے عضیوں سے ہوتا ہے۔

آنت میں ملنے والے طفیلی امیبا سے پیمپش ہو جاتی ہے اور بعض صورتوں

کھلا رہتا ہے۔ جسم پر بال کیسے (Trichocytes) اور گہرے بھی پاتے جاتے ہیں، جن سے زہریلا افراز نکلتا ہے اور شکار کو پھوٹے میں مدد دیتا ہے۔ بعض پروٹوزوا سال غذا کو اپنے جسم کی مخصوص سطح سے عملی دلوچ کے ذریعہ جذب کرتے ہیں لیکن 'دلوچ' جسم کے ہر حصے سے عمل میں نہیں آتا۔

اہم نباتی تغذیہ پروٹوزوا کا ایک بڑا گروہ سوطیہ دار پروٹوزوا ہیں جن کے جسم کے اندر

نوکے قسم کے لون بردار خلیے یعنی کرومٹوفورس (Cromatophores) پائے جاتے ہیں۔ ان میں کلوروفیل (Chlorophyll)

ہوتا ہے۔ روشنی میں جسم کے اندر پانی اور کلوروفیل کی مدد سے کاربوہائیڈرٹس بننے ہیں۔ اور کاربن ڈائی آکسائیڈ تحلیل ہو کر آکسیجن آزاد کرتی ہے اور خود کاربن پانی اور حل شدہ غیر نامیاتی ملکوں کے ساتھ ترکیب کر کے کھانا انہیں میں پروٹین اور دوسرے پیچیدہ مرکبات تیار کرتی ہے۔

گندہات یا گند حیوان آزادانہ زندگی بسر کرنے والے اور طفیلی پروٹوزوا کے غذا حاصل کرنے کا طریقہ یہ ہے کہ ان کے جسم میں چونکہ سبزی یا کلوروفیل موجود نہیں ہوتا اس لیے نباتی اور حیوانی سطریے گلے نامیاتی مادوں کے حصول کو یہ سوطیہ دلوچ کے عمل کے ذریعے اپنے جسم کی سطح سے جسم کے اندر داخل کر دیتے ہیں۔ اس طرح اپنی زندگی برقرار رکھتے ہیں۔

طفیلی پروٹوزوا کے حصول تغذیہ کا طریقہ اکثر پروٹوزوا مختلف فقری اور غیر فقری حیوانوں اور انسانوں میں طفیلیانہ زندگی بسر کرتے ہیں لیکن جماعت اسپوروزوا کے سب ہی اراکین طفیلی ہوتے ہیں۔ ان میں سے بعض میزبان کی سیال غذا کو عمل دلوچ کے ذریعے جسم کی سطح سے جذب کرتے ہیں اور بعض غذائی ذرات اور زندہ ہاتھوں کو حیوان کے سے یا نبات کے سے طریقہ تغذیہ سے حاصل کرتے ہیں۔ ان میں سے اکثر بے ضرر ہم باش زندگی گزارتے ہیں اور بعض میزبان میں مختلف بیماریاں پیدا کرتے ہیں۔

طس زر زندگی پروٹوزوا جو صرف خلیہ مایہ پر مشتمل، عضویہ ہیں سیالی کہلاتے ہیں۔ آزادانہ زندگی بسر کرنے والے پروٹوزوا کی اکثریت میٹھے اور کھاسے پانی میں رہتی ہے۔ چند انواع ایسی بھی ہیں جن کا طرز زندگی نیم زمینی ہوتا ہے یعنی یہ مرطوب یا گیلی مٹی کی سطحوں پر رہتے پھرتے ہیں جہاں پانی کی مقدار کم ہوتی ہے۔ چنانچہ امیبا عموماً مرطوب مٹی یا ریت میں پودوں کی جڑوں یا لکڑی کے چھوٹے ٹخسوں پر رہتلا پھرتا ہے۔ اگر مٹی کی رطوبت کم ہو جائے تو اس کی پھرتی کم ہو جاتی ہے اور وہ خواہیدہ حالت اختیار کر لیتا ہے جو ماحول سے مطابقت رکھتی ہے۔ زندگی کو برقرار رکھنے کے لیے ہر پروٹوزون کا غذا حاصل کرنا ایک فطری تقاضا ہے لہذا یہ عضویہ جن طریقوں سے غذا حاصل کرتے ہیں وہ مختلف صورتوں میں مختلف ہوتے ہیں۔ **دور زندگی** دور زندگی سے مراد کسی پروٹوزون کے نموکے وہ طبع ہیں، دور زندگی جی سے وہ گزرتا ہے۔ دور زندگی ماحول کی تبدیلی کے ساتھ

مثلاً نینگ لے ریا گرویری (Naegleria Gruberi) کے متعلق دریافت ہوئے کہ اس سے ایک مہلک مرض امی بک میننگو انسیفالائٹس (Amoebic meningoencephalitis) ہو جاتا ہے۔ مہلک اثرات ایک نوع کی نسل، نیس وائٹا جاری رہتے ہیں البتہ ان پر (DNA) کے ذریعے قابو پایا جا سکتا ہے اس عائلے کے بعض اراکین سے یہ بیماریاں پھیلتی ہیں۔

(۱) میبریا (۲) کالا آزار (۳) مشرقی چھالادہ (۴) معمولی چھالادہ (۵) مریٹا (۶) اسپنڈیا (Spundia) (۷) کھاگو (۸) افریقی سآ علی بخار۔

تغذیہ پروٹوزوا، حصول غذا کے وہ طریقہ اختیار کرتے ہیں کہ جو عام طور سے جانوروں کے لیے اختیار کرتے ہیں اس لیے ان کے غذا حاصل کرنے کے طریقے ہیں۔ اکثر پروٹوزوا، اپنی غذا اسی طرح استعمال کرتے ہیں جس طرح کہ اعلیٰ حیوانات یعنی مختلف قسم کی غذا مثلاً چھوٹے عضویہ، سبکٹریا، نباتی ذرات، غذائی اجزاء وغیرہ کو پکڑتے، نگلتے اور ہضم کر کے جسم کے اندر جذب کرتے اور فاسد مادوں کو جسم سے خارج کرتے ہیں۔ بعض اے حرکت اس سلسلے میں بہت اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

ایک اور طریقہ یہ ہے کہ عضویہ کسی پھر شکار کو پکڑنے کے لیے اس سے تماس میں آئے بغیر شکار کے اطراف اپنے کاذب پیر بھٹاتا اور اس کو ہر سمت سے گھیر لیتا ہے۔ چنانچہ اس طریقے میں ایک مددور خالیہ بنتا ہے، جس کے اندر پانی اور شکار دونوں گھیر لیے جاتے ہیں اور غذا محفوظ کر لی جاتی ہے۔ بعض صورتوں میں عضویہ اپنے جسم سے حال دار کاذب پیر پھیلاتا اور غذائی اجسام کو پکڑتا ہے۔ جب پروٹوزون غذا سے تماس میں آتا ہے تو اس کا کاذب پیر سے گھیر لیتا ہے۔ اور فوراً خلیہ مایہ ہوتا اور قریب آتا اور غذا کو اپنے اندر لے لیتا ہے۔

غذا حاصل کرنے کا ایک آسان طریقہ یہ ہے کہ پروٹوزون، غذائی شے سے تماس میں آتا ہے مگر اس کو گھیر نہیں لیتا بلکہ، جسم کے اندر آہستہ آہستہ دھکیل لے جاتا ہے۔ اس میں عضویہ کو بہت کم مشقت اٹھانی پڑتی ہے۔ اس لیے کہ شکار یا غذا خود بخود جسم کے اندر پہنچ جاتی ہے۔ مثلاً خالیہ دار طریقہ میں امیبا کے خاندان کے افراد اپنے کاذب پیروں سے زہریلے مادے کا افراز کرتے ہیں، جس سے غذا چٹ جاتی ہے۔ جب برون مایہ، غذا سے تماس میں آتا ہے تو اس کو جسم میں داخل کر دیتا ہے۔ غذا کے اندر داخل ہونے کے دوران ایک الشا خالیہ بنتا ہے جو بالآخر دروں مایہ میں پیچ کر غذا کو محفوظ کر لیتا ہے۔

سوطیہ دار پروٹوزوا شکار کو جسم کے ایک خاص حصے سے اندر لے لیتے ہیں۔ سوطیوں کی حرکت کی وجہ سے شکار کو پکڑنے میں مدد ملتی ہے۔ سادہ قسم کے غذائی مادوں کو پروٹوزوا اپنے سوطیوں کی مدد سے قریب لاتے اور جسم میں داخل کر لیتے ہیں۔ بعض پروٹوزون میں واضح منہ، اور نالی دار بلعوم ہوتے ہیں۔ جن سے غذا دور یا مایہ میں راست طور پر داخل ہو جاتی ہے۔

بہتے دار پروٹوزوا اپنے منہ کو ہلکے ہلکے مادے سے غذائی ذرات اور شکار کو پکڑتے اور منہ کے ذریعہ جسم کے اندر داخل کرتے ہیں۔ ان کا منہ پیش

ساتھ بدلتا رہتا ہے۔

آزادانہ زندگی بسر کرنے والے پروٹوزوا میں 'جب غذائی فراوانی اور دوسرے حالات کافی ہوں تو دور زندگی بہت سادہ ہوتا ہے۔ بعض عضویہ کی تولید دوپارگی کے ذریعے عمل میں آتی ہے۔ اس عمل میں پہلے، مرکزہ دو حصوں میں تقسیم ہوتا ہے اور پھر غلیظ مادہ کے تقسیم ہوجانے سے دو دختر عضویہ تیار ہوجاتے ہیں اگر غذائی کمی اور ماحول ناموزوں ہو تو تقسیم رک جاتی ہے اور نئے ایک قسم کے مادہ کا افزا کر کے اپنے اطراف خریطہ تیار کر لیتا ہے۔ موافق حالات ملنے پر خریطہ کی دیوار پھٹ جاتی ہے عضویہ نیا پارکروپارگی کا عمل دہراتا ہے۔ لہذا اس سادہ دور زندگی میں ایک ہی فعال درجہ ہوتا ہے، جو مسلسل تولید کا حامل قرار دیا گیا ہے سو اسے چند فسیل پر وٹوزوائے کہی کو فورا (Mastigophora) اور سارکوڈینا (Sarcodina) کے ان کی بھی سادہ دور زندگی گزارتے ہیں۔ کہا جاتا ہے کہ خریطہ کی درجہ دراصل عضویہ کے دور زندگی کا ایک جز نہیں ہے اسپوروزوا (Sporozoa) اور سیلیوفورا (Ciliophora) کے ان کی زندگی نسبتاً پیچیدہ ہوتی ہے۔ سیلیوفورے کا افزائے دوپارگی کے ذریعے جو دختر عضویہ حاصل ہوتے ہیں وہ دوسرے درجے کے افراد کہلاتے ہیں۔ یہ پانی میں آزادانہ تیرتے، غذا حاصل کر کے نمواتے اور آخر میں بالغ عضویہ ہوجاتے ہیں۔ میسٹوفورا اور سارکوڈینا، نیز طفیلی اسپوروزوائے دو میزبان ہوتے ہیں جو مختلف قسم کے ہوا کرتے ہیں۔ ان میں سے ایک عموماً غیر فوری اور دوسرا فوری میزبان ہوتا ہے۔ دور زندگی میں دونوں میزبانوں کے اندر نمونے مختلف مدارج گزرتے ہیں۔ میسٹوفور میں لیشمانیا (Leishmania) اور ٹریپانوسوما (Trypanosoma) کی انواع دو میزبانوں میں مختلف درجوں میں اپنا دور زندگی ختم کرتی ہے۔ لیشمانیا جب انسان کے اعضا کی بافت میں داخل ہوتے ہیں تو وہ بیضوی اور غیر سولی ہوتے ہیں اور جب خون جو سونے والی ریت مٹی کی وطنی آنت میں پہنچے ہیں، تو عمل تولید کے دوران لائچے، سوطیہ دار، لیپٹوموناس (Leptomonas) وجہ بناتے ہیں۔ اور لعابی غدود میں جمع ہوجاتے ہیں ان ہی شکلوں میں یہ انسان کے خون اور بافت میں داخل ہوتے ہیں۔ اب سوطیہ غائب ہوجاتا ہے اور طفیلی لائچہ بیضوی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔ اسی طرح ٹریپانوسوما کی مختلف انواع کے طفیلے انسان اور حیوان کے خون میں جب زندگی بسر کرتے ہیں تو لائچہ، مٹی نما شکل سے یہ چھوٹے درمیانی جسامت کے سوطیہ دار اور نمونے بغیر سوطیوں کے بن جاتے ہیں اور جب یہ اس سوسی مٹی کی وسط آنت میں داخل ہوتے ہیں، جوان حیوان کا خون چوستی ہے۔ تو لیشمانیا، لیپٹوموناس بہت ہی لائچہ اور ٹریپانوسوما حالت میں تبدیل ہوجاتا ہے۔ ان کے ٹپاٹوسوما درمیانی (T. Cruzi) اور گھوڑے کے ٹریپانوسوما بروسائی (T. Brucei) جب دونوں علی الترتیب مکمل اور مٹی کے ذریعہ انسان اور گھوڑے کے خون میں داخل ہوتے ہیں تو سم عضلات میں پہنچ کر بیضوی شکل اختیار کرتے ہیں اور ان کے سوطیہ غائب ہوجاتے ہیں۔ اب یہ بیضوی لیشمانیا درجہ میں ہوتے ہیں۔ خون میں پہنچ کر یہ دوبارہ سوطیہ دار ٹریپانوسوما بن جاتے ہیں۔ لیکن اپنے غیر فوری میزبان

رکھنے والی (Crithidal) میں یہ لیشمانیا، لیپٹوموناس، کریٹھی ڈل (Crithidal) اور بہت سی لائچہ برگ نما، ٹریپانوسوما میں تبدیل ہوجاتے ہیں۔ سارکوڈینا میں اینٹامیبا ہیشٹلےئی کا (Entamoeba Histolytica) کے انبان مٹی کے فضلے کے ساتھ غذائی مادوں اور میوڈوں پر خارج کیے جاتے ہیں، جب کہ مٹی ان اشیا پر جمع ہوتی ہے اور مٹی کے جسم پر یہ انبان موجود ہوتے ہیں۔ مٹی کے جسم سے فضلہ خارج ہوجانے کے بعد انسان کے جسم میں اور نہ مٹی کے جسم میں اس طفیلی کے مختلف درجہ پائے جاتے ہیں۔ اس لحاظ سے ان کا دور زندگی سادہ ہوتا ہے۔

اسپوروزوائے تمام طفیلیوں کو اپنا دور زندگی مکمل کرنے کے لیے دو میزبانوں کی ضرورت پڑتی ہے۔ ان میزبانوں میں وہ مختلف مدارج سے گزرتے ہیں۔ مثلاً طیرانی طفیلی کی صورت میں جب ہلاسیوڈیم طفیلی کے مٹی نما بذرہ (Sporozoites) مادہ انالیس پھر کے ذریعے انسان کے جگر کے خلیوں اور خون کے سیسوں میں داخل ہوجاتے ہیں۔ تو جاتی تولید کے دوران یہ پھلنما، ایمبائی، سفیزانٹ (Schizont) اور پارہ تھوایچا میسر وژوائٹس (Merozoites) درجوں میں ہوتے ہیں ان میں سے بعض خراور مادہ، زواجی خلیے (Gametocytes) بھی بنتے ہیں، چٹاں پر پھس کر آنت میں پہنچ کر یہ زعفری زواجی اور مادہ گیر زواجی بنتے ہیں۔ اب جاتی تولید عمل میں آتی ہے اور ایک جگہ (Zygote) حاصل ہوتا ہے۔ چلتے سے دودھا (Ookinete) اور بیض انبال (Oocyst) تیار ہوتے ہیں۔ بعض انبال میں مرکزہ کی بار بار تقسیم سے مٹی نما بذرہ (Sporozoites) (Sporozoites) نمواتے ہیں۔ اور پختہ بیض انبال کے پھٹ جانے سے، بذرہ حیوانی آزاد ہو کر کھجور کے لعابی غدود میں جمع ہوجاتے ہیں۔ اس طرح طیرانی، طفیلی کے مکمل دور زندگی کے لیے، اس کو دو میزبانوں میں اپنے مختلف مدارج سے گزرنے پڑتا ہے۔

جن طفیلی پروٹوزوا میں دور زندگی، پیچیدہ ہوتا ہے، ان میں تھاد سل جاتی (Sexual) اور اجاتی (Asexual) تولید کے ذریعہ عمل میں آتا ہے۔ یک نسل (Monogenetic) طفیلی میں تھاد سل نہیں ہوتا مثلاً ٹرائی کو موناس (Trichomonas) نسبت دیگر نسل (Heterogenetic) طفیلی میں تھاد سل عمل میں آتا ہے مثلاً طیرانی طفیلی۔ ان میں جاتی اور اجاتی نسلیں یکے بعد دیگر تیار ہوتی ہیں، اکثر طفیلی اپنے معمولی دور زندگی کے دوران یا تو کسی ایک قسم کے میزبان یا مختلف قسم کے میزبانوں میں زندگی گزارتے ہیں۔

ملاوژین (Monozenous) طفیلی صرف ایک قسم کے میزبان رکھتا ہے۔ مثلاً ایمبائی کی انواع سے ایمبا مگر ہسٹروژین (Heteroxenous) طفیلی اپنے دور زندگی میں دو میزبان رکھتا ہے، مثلاً طیرانی طفیلی اور مٹی ایک قریباً ٹوسوڈس۔

بہت سے پروٹوزوا شکل اور جسامت ساخت اور افعال میں قابل رہتے ہیں اور متشاکل (Symmetrical) ہوتے

موجودگی سے پروٹوزوا کے جسم جیسے مستقل رہتے ہیں اور ان کے عضلاتی ریشے غول کے اندر اپنی گرفت مضبوط رکھتے ہیں۔

کاذب پیسہ اکثر سار کوڈیٹ متعصب حرکت کے اعضاء اسپوروزوا اور بعض مسسٹیکو فورامین ہوتے ہیں۔ حرکت، مدہنہ برون ماہر سے نکلنے والے عارضی پیروں کے ذریعے عمل میں آتی ہے۔ اس کو ایبائی حرکت کہا جاتا ہے۔ شکل، جماعت ساخت اور عمل کے لحاظ سے کاذب پیروں کی چار قسمیں ہیں۔

فقہ دار کاذب پیرو یہ جوڑے اعلیٰ یا زبان نمایاں دار گول ہوتے ہیں۔ یہ برون اور درون مایہ دونوں پر مشتمل ہوتے ہیں اور ضرورت پڑنے پر بغیر سے باہر نکالے جاتے اور ضرورت نہ ہو تو وٹائلڈ کی طرح لیجے جاتے ہیں۔ ایبیا پروٹی اس (Amoebaprotous) اور دوسروں میں صرف ایک ہی کاذب پیرو سے پرہیز حرکت کرتا ہے۔

دھاگانما کاذب پیرو یہ نازک، پٹلے تقریباً دھاسے ہیں۔ ان کے سر سے لوک دار ہوتے ہیں اور برون مانے کی مختلف سطحوں سے شعاعوں کی طرح نکلے ہیں بعض اوقات ان کی شاخیں آپس میں مل جاتی ہیں۔ اس قسم کے کاذب پیرو لٹائی فا (Euglypha) اور اسی گروہ کے کئی اکاران میں پائے جاتے ہیں۔

جال دار کاذب پیرو یہ شاخ دار اور ریشہ دار ابھار ہیں جو ایک پیچیدہ جال بناتے ہیں جس کی مدد سے عضویہ شکار کو پکڑتے ہیں۔ اس قسم کے کاذب پیرو ٹامانی (Polystomella) میں پائے جاتے ہیں۔

مخوری کاذب پیرو یہ سنوت، ٹوکرو نما اور نیم شفاف کاذب پیرو ہیں جو غذا پکڑنے کے کام آتے ہیں اور بہت کم حرکت کرتے ہیں۔ عضویہ کی تول اور کروی جسم کی ہر سطح سے کاذب پیرو شعاعوں کی طرح نکلے ہیں۔ خاص طور پر ہیلیوزا اور ریٹروٹے ریا میں یہ عام ہیں۔

ایبیاائی حرکت ایبیا اپنے کاذب پیروں کی مدد سے حرکت کرتا ہے۔ اس کی شکل عام طور پر کاذب پیروں کے نکلنے اور پرانے پیروں کے انقباض کرنے سے بدلتی رہتی ہے۔ یہ حرکت بہت ہی سادہ اور ابتدائی قسم کی ہوتی ہے۔ کاذب پیرو کی حرکت اور انقباض سے ماہرین حیاتیات کو ایک زبردست دلچسپی پیدا ہوگئی ہے چنانچہ تحقیقات اور تجربات کی بنیاد پر حرکت کی توجہ سے ممکن میں کئی نظریات پیش کئے گئے ہیں۔ ماسٹ (Mast) نے بتایا ہے کہ ایبیاائی حرکت کے سلسلے میں چار ابتدائی طریقے ایک ہی وقت میں وقوع پذیر ہوتے ہیں۔

سوئیے علیہ مایہ کے انتہائی باریک، نالک سوئیے دھاگانما اور بہت زیادہ مڑتھل ہونے والے

ہیں۔ لیکن بعض مختلف شکلیں اختیار کرتے ہیں مثلاً بیضوی، سوئی، پٹیل، قلب نما، مخروطی، برگ نما، مدور، استوانہ نما، گول، مہر نما، چتر نما، زاویہ دار، لائے بے ڈول وغیرہ۔ اکثر دو جانبی طور پر متشکل ہوتے ہیں۔ بعض میں اگلے اور پچھلے سرے، ظہری اور بطنی سمتیں شناخت کی جاسکتی ہیں یہاں کی تہ میں آزادانہ زندگی بسر کرنے والے اور تیرنے والے پروٹوزوا کا جسم غول رکھنے والوں کا چشما یا ڈنٹھل نما اور بعض کا کھنٹی ہوتا ہے۔ بعض انواع بستی بناتی ہیں۔ ان کی بستیاں بھی مختلف اشکال کی ہوتی ہیں۔

جسم غلیبہ مایہ (Cytoplasm) کے دو حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ برونی حصہ کو برونی مایہ (Ectoplasm) اور اندرونی کو درون مایہ (Endoplasm) کہتے ہیں۔ برونی مایہ بے رنگ دانہ دار اور شفاف لیکن کسی قسم قدر دبیز اور سخت ہوتا ہے۔ جسم چکدار ہونے کی وجہ سے ان کی سطحیں بدلتی رہتی ہیں۔ بعض میں برون مایہ نہیں ہوتا اور یہ مشکل ہی نظر آتا ہے۔ جسم پر ایک باریک غلاف پائی جاتی ہے جس کو غلاف (Pellicle) کہتے ہیں۔ غشاء سادہ، کمانی دار اور گھیر دار ہوتی ہے۔ برون مایہ کے افزائے ایک تول بنتا ہے جو دراصل کیلشیم یا سلیکا کے افزائے بنتا ہے۔ بعض میں ملائم غلاف یا پرشش ہوتی ہے، جو جیلاٹینی مادہ سے بنتی ہے۔ ان جانوروں کی حرکت کے اعضاء کاذب پیرو (Pseudopodia) سوئیے (Flagella) اور ہلے (Cilia) اسی حصے سے نکلے ہیں۔ انقباض مایہ

عضلی ریشے بھی، اسی حصے میں موجود ہوتے ہیں۔ کہا جاتا ہے کہ ان کے ذریعے بھی عضویہ حرکت کرتا ہے۔ عضویہ کا بڑا حصہ درون مایہ ہے۔ یہ چپ چپا، دانہ دار اور خالیہ دار ہے۔ اس میں غذائی خالیے، انقباضی خالیے، واضح شفاف مرکزہ یا مرکزے اور دوسرے حصے پائے جاتے ہیں۔ ناموافق حالات میں عضویہ کے درون مایہ میں بہت سے خالیے پیدا ہو جاتے ہیں۔ تمام عضویوں میں سلاخ نما اور بیضوی شکل کے مائی ٹوکانڈریا (Mitochondria) ہوتے ہیں لیکن گائبی اجسام صرف گری ٹیسیرین (Gregarine) اور سوئیے دار (Flagellates) عضویوں میں ہوتے ہیں۔ ان کے علاوہ درون مایہ میں پائے جانے والے دانے یعنی والیوٹن (Volutin) یا انعطائی اجسام ہوتے ہیں یہ غذا کے باضمین مدد دیتے ہیں بعض اسپوروزوائیں قطعی کیے اور قطعی رہنے پاتے جاتے ہیں۔ ایسے اسپوروزوا زیادہ تر میٹھے پانی کی پھلیوں میں اور بہت کم کھارے پانی کی پھلیوں میں ہوتے ہیں۔ ہرے دار پروٹوزوا درحقیقت نقطہ نظر سے زیادہ تر قی یا فنتھکے جاتے ہیں۔ یہ جماعت میں دوسرے پروٹوزوا سے بڑے ہوتے ہیں۔ ان میں واضح منہ، عضویہ کی مرکزے ڈنٹھل، سلائیاں (Styles) اور ہال کیسے (Trichocyst) پائے جاتے ہیں۔

غول اور ڈھانچے یہ پروٹوزوا کو دشمن اور شکار خور حیوانات سے محفوظ رکھتے ہیں اور انھیں ماحول کے مضرات اور نقصان دہ تبدیلیوں سے بچاتے ہیں۔ ان کی

کی خاصیت ہوتی ہے، اس لیے یہ جسم کو پانی میں ڈبوئے اوراٹھاتے ہیں بعض پروٹوزوا جن میں عضلی ریشے پائے جاتے ہیں، اپنے جسم کے انقباض سے حرکت کرتے ہیں۔ یوگلینا میں انقباض اور پھیلاؤ کی لہر جو جسم کے اندر سے گزرتی ہے پچھرا حرکت پیدا کرتی ہے۔ اس کو یوگلینائی حرکت کہا جاتا ہے اور گری گیرینائی مگر پچھرا حرکت۔ اس قسم کی حرکتیں محض عضلی ریشوں کے عمل سے ہوتی ہیں۔

تولید

اجاتی تولید (غیر جنسی) اس طریقہ تولید میں جنسی یا تولیدی خلیے نہیں پائے جاتے۔ اکثر پروٹوزوا میں اجاتی تولید، دو پارگی کے ذریعے عمل میں آتی ہے۔ عام طور پر اجاتی تولید چار قسم کی ہوتی ہے۔ یعنی (الف) دو پارگی (Binary Fission) (ب) کثیر پارگی (Multiple Fission) (ج) کلیاؤ (Budding) اور (د) مایہ تراشی۔

دو پارگی پروٹوزوا میں یہ بہت عام طریقہ تولید ہے۔ جب پرکھا جسم کسی دو مساوی حصوں میں تقسیم ہوتی ہے اور اس سے دو دختر عضویے بنتے ہیں، تو پرکھا عضویہ اپنی انفرادیت کھودیتا ہے۔ لیکن اس کا مادہ نہیں مرتا۔ اس عمل کے دوران پہلے مرکزہ کی تقسیم بذریعہ خیطیت (Mitosis) ہوتی ہے۔ پھر خلیہ مایہ، سکروگر دو حصوں میں منقسم ہو جاتا ہے۔ ایک پرکھا انقباضی خالیہ ہوتا ہے اور دوسرے میں نیا خالیہ بنتا ہے۔ سارکوڈینا کے ان ارا میں جن کی ساخت سادہ ہوتی ہے ان میں سادہ دو پارگی عمل میں آتی ہے۔ آرسلہ (Arcella) میں اور ڈفلوجیا (Diffugia) میں دو، دختر افراد میں سے ایک فرد تو پرانے خول میں رہتا ہے اور دوسرا نئے بے ہوئے خول میں۔ جو عضویہ پیچیدہ ساخت کے ہوتے ہیں ان میں دو پارگی بھی پیچیدہ ہوتی ہے۔ یوگلینا میں اور درنی سلا میں مرکزہ کی تقسیم بعد خلیہ مایہ کی طولی تقسیم اگلے سرے میں عمل میں آتی ہے۔ سرے ضخیم

(Cerattum) میں تقسیم کسی قدر ترچھی ہوتی ہے، اوپلے لائنٹا (Opalina) میں خلیہ مایہ تقریباً ترچھا منقسم ہوتا ہے۔

پیرامیشیم، میں اور بعض سولے دار عضویوں مثلاً اگزینٹس (Oxytrichis) میں جسم میں عرضی طور پر منقسم ہوتا ہے کلامیڈوموناس (Chlamydomonas) میں دو پارگی کا جو عمل ہوتا

ہے، اس میں دختر افراد ایک دوسرے سے لگے رہتے ہیں اور اس وقت تک جدا نہیں ہوتے جب تک کہ پورا مکمل ہو جائے لیکن ان میں پانی جانے والی مختلف ساختیں مثلاً سولے، گلفی، لون بردار بلی فارڈ پلاسٹ (Blepharoplast) سلاخیال طوی دہن وغیرہ یا تو تقسیم ہو جاتے ہیں یا ایک دختر خلیے میں رہ جاتے ہیں۔

زائیدے ہیں۔ سولے تمام میٹیکو فورائے اراکین میں پائے جاتے ہیں۔ لیکن سارکوڈینا اور اسپوروزوائے اراکین کے نوکے درجوں میں بھی ملتے ہیں۔ یہ تیرنے، فذا کو ہارنے کے لئے نگر اندازی کے لئے نیز حقی اعضا کے طور پر استعمال کیے جاتے ہیں۔ یہ اڑنا حرکت کرنے والی اسطوانہ نمایا چوٹی یعنی جسی ساخت ہے۔ بعض میں صرف ایک سولہ ہوتا ہے مثلاً ٹرانوسوما بعض میں دو، مثلاً پروٹوزوناس میں بعض میں تین مثلاً کائی ٹومیکسٹس (Chilomastix) بعض میں چار مثلاً ٹرائی ٹوموناس

(Trichomonas) اور بعض میں چار سے زیادہ مثلاً جی اڈیا

(Giardia) غزماٹاکا (Hexamita) اور کیلی میکسٹک (Calimastex)

دھیرو۔

سولے بہت تیز حرکت کرتے ہیں۔ یہ اپنی مسلسل اور باقاعدہ جانبی حرکت سے عضویے کے جسم کو اگے بڑھاتے ہیں۔ اگر ارتعاشی غما کے لپیٹ اگلی جانب سے پھیل جانے لگے پچھ جائیں تو عضویے کی حرکت پچھلی سمت ہوتی ہے۔ اگر سولہ جکر دار طریقے پر چمکی کے ذریعے حرکت کرے تو تیز تیز گھومتا رہتا ہے۔

ہر سولے کے بھی ایک باریک نازک اور بہت چھوٹی جسامت کے بال جیسے اعضائے حرکت ہیں، جو دراصل برون مایہ کے زائیدے ہیں۔ یہ سی۔ سی۔ ٹا اور سکٹوریا کے سر دی مدارج میں بھی پائے جاتے ہیں۔ ہر سولے حرکت کے علاوہ غذا کو پکڑنے اور حقی اثر پیدا کرتے ہیں۔ یہ بہت ہی چھوٹے ہوتے اور حجم پر کثیر تعداد میں موجود ہوتے ہیں۔ تخمینہ لگایا گیا ہے کہ پیرامیشیم کے جسم پر دس سے لیکر چودہ ہزار تک ہر سولے پائے جاتے ہیں۔

ہر سولے کی حرکت سولہ کی حرکت سے مختلف ہوتی ہے۔ ان میں ارتعاشی چمکی پائی جاتی ہے جو ایک سے کئی ہر طوی قطاروں کے ملتے سے بنتی ہے۔ ان کی لہری حرکت سے غذائی ذرات، منہ میں آتے ہیں۔ سولے سولہ سے زیادہ تیزی سے اور پانی میں آسانی سے ۴۰۰ سے لے کر ۲۰۰۰ ماخون کی سکندگی رفتار سے حرکت کرتے ہیں۔

عضلی ریشے عضلی ریشے باریک، نازک اور انتہائی انقباضی ہوتے ہیں۔ جو میٹیکو فوراسپوروزوا اور انقباضی اراکین کے برون مایہ میں مختلف سمتوں میں پائے جاتے ہیں کاذب پیڑ سولے اور ہر سولے کی طرح یہ بھی نہ صرف اعضائے حرکت ہیں بلکہ جسم کی شکل کو خاصی طور پر بدلنے والے اعضا بھی ہیں۔ سیٹو فورائے میں یہ کائی ٹومائڈ ہوتے ہیں۔ اسٹینٹر (Stenator) میں یہ چمکی نما طوی عضلات کی شکل میں ہوتے ہیں۔

میرنگیٹین مثلاً مائوسسٹس (Mono Cystis) میں عضلی ریشے، شفاف برون مایہ میں واقع ہوتے ہیں اور کبھی وہ طوی، عرضی یا جکر دار طریقے پر ترتیب دیے ہوتے ہوتے ہیں۔ بلقا ہر سولے اعضائے حرکت ہیں۔ بعض ریڈیولیریا میں، عضلی ریشے، ہر شعاعی ٹوکے سے لگے ہوتے ہوتے ہیں۔ پچھرا ان میں پھیلاؤ اور انقباض

اور دوسرے میں نئے تیار کیے جاتے ہیں۔

کثیر بارگی کی دو قسموں میں تقسیم ہوتی ہے اور

خلیہ بایہ منقسم نہیں ہوتا بلکہ منقسم مرکزوں کی مزید تقسیم عمل میں آتی ہے اس طرح عضویہ میں نئی طرح مرکزے تیار ہوتے ہیں۔ اب خلیہ مایہ دختر مرکزوں کے اطراف جمع ہو جاتا ہے اور چھوٹے چھوٹے دختر عضویہ تیار ہو جاتے ہیں؛ خلیہ مایہ کا بچا ہوا حصہ بتدریج برباد ہو جاتا ہے۔ یہ

بچا ہوا مادہ یا رسوائی جسم (Residual Body) کہلاتا ہے۔ کثیر بارگی کا عمل فوراً منقطع ہوتا ہے اور مرکزوں کی ساخت اور افعال کے لحاظ سے مختلف نام دیئے گئے ہیں۔ مثلاً بلا سوزوم میں کثیر بارگی کو شیزوگونی (Schizogony) کہتے ہیں۔ اور عضویہ کو جوا فرازش کے لیے تیار ہوتا ہے، خیزانٹ (Chizont) کہا جاتا ہے۔ اس میں (۱۲-۱۶) پارہ جنین (Merozoites) بنتے ہیں۔

مالوسکسس میں زواجی تولید (Gamogony) سے تولیدی

یا زواجی خلیے بنتے ہیں جو بالآخر نر اور مادہ زواجیہ تیار کرتے ہیں۔ اس

طرح کا کسی ڈیا (Coccidia) میں بدی پیدائش (Sporogony)

ہوتی ہے۔ اس طریقہ تولید میں ایضاً بانٹا جاتا ہے۔

اس طریقہ تولید میں ہر کھ عضویہ کا جسم حیاتیاتی عمل کے ذریعہ

دو دختر عضویوں میں منقسم ہوتا ہے۔ تقسیم سے پہلے عضویہ کے مرکزوں کی نصف تعداد ایک طرف اور دوسری نصف، دوسری سمت چلی جاتی ہے اور خلیہ مایہ، عرضی خود پر تقسیم ہونے سے دو دختر اوپر لائن بن جاتے ہیں۔ یہ نوجوان کھ باغ عضویہ بننے کے دوران معمول کے مطابق مرکزوں کی مقررہ تعداد تیار کر لیتے ہیں۔

اس طریقہ تولید میں ہر کھ عضویہ کے جسم سے

ایک یا ایک سے زیادہ چھوٹے حصے ادھار کی شکل میں علاحدہ ہوتے اور نوجوان کھ باغ عضویہ بن جاتے ہیں۔ ہر کھ اپنے پر کھ عضویہ کے مرکزے کا کچھ حصہ حاصل کرتی اور علاحدہ ہونے سے قبل یا بعد اپنی شکل بدل لیتی ہے اور نوجوان کھ باغ عضویہ بن جاتی ہے۔ کلیاؤ کا عمل ویسے تو پروٹوزوا میں بہت ہوتا ہے لیکن سکٹوریا میں باقاعدگی سے ہوتا ہے۔ کلیاؤ کی مختلف قسمیں یہ ہیں۔

سادہ کلیاؤ ہر کھ خلیہ یا عضویہ سے صرف ایک علی نمودار ہو کر علاحدہ ہوتی جاتی اور نمودار ہے۔

کثیر کلیاؤ مختلف کلیاں ایک ہی وقت پر کھ عضویہ سے نکلتی ہیں۔

یہ کلیاں ہر کھ عضویہ کی بیرونی سطح پر درون جنسی کلیاؤ سے نکلتی ہیں۔ مثلاً نامحلی لیو کا

Noctiluca) اور نوری ڈیم (Myxidium) میں ایسی کلیاں عام

ہوتی ہیں

اس قسم کی کلیاں ہر کھ عضویہ کے جسم میں

اندرونی طرف نکلتی ہیں۔ ان کے اعضائے

حرکت مدے ہوتے ہیں۔ یہ طریقہ زیادہ عام نہیں تولید کا یہ طریقہ ٹیسٹا (Testacea) اسپوروزوا اور سکٹوریا کے چند اراکین میں اختیار

کیا جاتا ہے۔ بعض پروٹوزوا میں جاتی تولید بھی

عمل میں آتی ہے۔ لیکن یہ طریقہ

اعلیٰ حیوانات کے طریقہ سے بالکل جدا گنا ہوتا ہے۔ اس لیے کہ پروٹوزوا میں زواجی عمل عضویہ نمائندگی کرتے ہیں، جو عام ٹروٹوزوا (Tropozoites) سے مختلف بھی ہو سکتے ہیں اور مثال

بسی۔ بعض میں تو نر اور مادہ، رواجول (Gametes) میں فرق کرنا مشکل ہوتا ہے۔ ان کو ہم شکل زواجیہ کہتے ہیں۔ اور جن میں

فرق ہوتا ہے ان کو دیگر شکل زواجیہ کہا جاتا ہے۔ ان میں نر زواجیہ، چھوٹا

پھر تیلہ ہوتا ہے اور اس میں خلیہ، کم مقدار میں ہوتا ہے۔ اس کے برخلاف مادہ زواجیہ بڑا، محفوظ غذائی مادوں سے بھرا ہوتا ہے اور

اس میں خلیہ مایہ زیادہ مقدار میں ہوتا ہے۔ جاتی طاپ، نر اور مادہ افزہ کی مکمل پیمائش سے عمل میں آتا ہے اس کو درون آئینی کا عمل

کہتے ہیں۔ مثلاً کسی ڈیا اور طیرانی طفیلی میں بعض عضویہ آپس میں لکر

مرکزوں کا تبادلہ کرتے ہیں۔ اس عمل کو جنجوگ (Conjugation) کہا جاتا ہے۔ مثلاً پیرامیشیم اور نیکٹو تھریس (Nyctotherus)

وغیرہ۔ بہر حال، جنفی طغلیں یعنی نر اور مادہ غیر جنفی شکلوں سے مختلف ہوتی ہیں۔ بعض پروٹوزوا مثلاً کسی ڈیا میں جنفی اور

غیر جنفی تولید ایک ہی میزبان میں عمل میں آتی ہے لیکن طیرانی طفیلی میں یہ دو طریقہ طور پر جدا ہوتے ہیں یعنی انسان میں اجانی (غیر جنفی) تولید ہوتی اور مادہ انا فیلس مچھریں جاتی (جنفی) تولید ہوتی ہے۔

تولید کا وہ عمل ہے جس میں

ایک ہی عضویہ میں دو نوجوان

مرکزے تیار ہوتے ہیں۔ بارور شدہ مرکزہ کی تقسیم عمل میں آتی ہے اور

دو دختر مرکزے تیار ہوتے ہیں۔ اس اشیا میں خلیہ مایہ سکڑتا جاتا ہے اور ایک فاصل بناتا ہے یہ بتدریج بڑھتا جاتا اور بالآخر سابقہ خلیے

کو دو دختر غلیوں میں تقسیم کر دیتا ہے۔ ہر دختر خلیہ میں ایک مرکزہ ہوتا ہے۔ دختر خلیے نمودار ہے اور مکمل عضویہ بن کر آزادانہ زندگی بسر کرتے ہیں

مثلاً پیرامیشیم۔

پروٹوزوا کے عمل احتراج میں ناکارہ

احتراج اور افراز مادے جسم کی سطح سے خارج کر دیئے جاتے ہیں۔ ناکارہ جینی ناکارہ مادہ امونیا ہے۔ اس کے علاوہ چند

ایمینو ترشے، پورائینس (Purines) کے حاصلات اور پائی ری ڈائکسینس (Pyrimidines) کو بھی

(Trichomonas)

اعلیٰ جماعت۔ اوہالی نے ٹا (Opallinata) یہ طفیلی ہیں۔ ان کے جیسے جیسے ساختیں، جسم پر تھیں قطاریں بنائی ہیں۔ مرکز سے دو پاکی ہوتے ہیں۔ ان کی پاکی کی مستوی تھیں ہوتی ہے۔ اس کی صرف ایک نوع ہے۔ مثال۔ اوپالائی ٹا

(Opalina)

اعلیٰ جماعت سارکوڈینا (Sarcodina)۔ اکثر اراکین آزاد زندگی بسر کرتے ہیں۔ بعض اراکین کی سوانح حیات کے دوران ان میں سوطیے ہوتے ہیں بعض میں اندرونی ڈھانچہ ہوتا ہے بعض اراکین میں مل زواجیت بھی ہوتی ہے۔

جماعت ریزوپوڈیا (Rhizopodea) ان میں عارضی ضمیمے

یعنی کاذب پیر ہوتے ہیں۔ ان کے جسم پر خلاف ہوتا ہے۔ مثالیں

امیبا (Amoeba) اینٹامیبا (Entamoeba) آرسیلا

(Arcella) ڈیفلوجیا (Diffugia)۔

ذیلی جماعت فی لوزیا (Filosia) ان کے کاذب

بیسر نازک اور شاخ دار ہوتے ہیں مثالیں۔ گرومیا

(Gromia)

ذیلی جماعت گرائیو لوریتی کیو لوزیا (Granuloreticulosa)

ان کے کاذب پیر نازک ہوتے اور ان میں دانے حرکت کرتے ہوتے

دکھائی دیتے ہیں۔ مثالیں۔ ایلوگرومیا (Allogromia) ایلانوما

(Stenomma) فورامنی فیرا (Foraminifera)۔

ذیلی جماعت۔ میٹوژوادی یا۔ (Mycetozoa) نوعر ایانو

پاکرے بڑے پلاسموڈیا (Plasmodia) بناتے ہیں۔ یہ ہرہ انہاں

تیار کرتے ہیں۔ اس لیے یہ پھپھوندی جیسے دکھائی دیتے ہیں۔ ان

انہوں سے اعلیٰ درجے کے پروٹوزونس پیدا ہوتے ہیں۔ مثالیں

پلاسموڈیو فور (Plasmodiophora) اکراسیڈا (Acrasida)

ذیلی جماعت۔ لیبرنٹیولیا (Labyrinthulia) اکثر

اراکین۔ سمسری ہیں۔ یہ ایل گر اس (Eelgrass)

پر اور بعض آبی برتے ہیں۔ ان کی شکل حکم جیسی ہے۔ یہ ایک قسم کے

ماتے کا افزائش کرتے ہیں۔ سوطیے ان میں دو ہوتے ہیں۔ مثالیں

لیبرنٹیولیا (Labyrinthulia)۔

جماعت پائیروپلاسما (Piroplasma)۔ یہ طفیلی

پروٹوزونس ہیں۔ فقی جانوروں کے خون کے سرخ جیسوں پر حملہ

کرتے ہیں ان کی تولید پارگی کے ذریعہ عمل میں آتی ہے۔ مثال بے سیا

(Babesia)۔

جماعت اکٹی نوپوڈیا (Actinopodea)۔ اکثر اراکین

سوطیے پانی میں ملتے ہیں۔ ان کے کاذب بیس نازک ہوتے اور

بعض سی لی ایس خارج کرتے ہیں۔ کاربنی تھول کے ناکارہ مادوں میں کاربن ڈائی آکسائیڈ، نامیاتی حرشے اور بعض اوقات ہائیڈروجن شامل رہتی ہے۔ افزائی مادوں میں وہ مادے شامل ہیں جن سے خول، مخاطی اساسی حصے بستیوں کے مادے اور اجزائے ترکیبی کی تختیاں بنتی ہیں۔

پروٹوزوا کا ارتقاء پروٹوزوا کے اعلیٰ دور کا صحیح طور پر علم نہیں ہے۔ تخمینہ

لگایا گیا ہے کہ ان کا ارضیاتی دور آج سے ایک ارب پچاس کروڑ سے

۳۰ کروڑ سال قبل رہا ہوگا۔ اولین رکازات جو ملتے ہیں، وہ ابتدائی

پسلیوٹریڈی دور کے تھے۔ یہ دور تقریباً ۴۰ کروڑ سال پہلے کا ہے۔ ان

رکازات میں ریڈیولے ریا کے ڈھانچے، بعض سی لی ایس کے

ایسٹری (Lorica) یعنی غلاف، ڈیٹی ڈیلاجی لیش کے غلاف شامل ہیں۔

پروٹوزوا کے ماخذ کے بارے میں سمجھا جاتا ہے کہ یہ قدیم ترین

پودا حیوان (Plant-animal) سے ارتقاء پاتے ہیں۔

درجہ بندی اس خانے کو چار ذیلی خانوں میں تقسیم کیا جاتا

سارکوماسٹیگوبورا (Sarcomastigophora) اس ذیلی

خانے کے اراکین میں حرکت کے اعضاء سوطیے یا کاذب پیر

ہوتے ہیں۔ بعض میں یہ دونوں ساختیں ہوتی ہیں۔ تمام اراکین میں

مرکزوں کی تعداد مساوی ہوتی ہے۔ تولید پارگی، کلیا و یا مایہ ترافی

کے ذریعہ عمل میں آتی ہے۔

اعلیٰ جماعت: میٹوژو فور (Mastigophora)

یہ پروٹوزونس، انفرادی زندگی بسر کرتے یا بستیاں بناتے ہیں۔ ان کے

سوطیے ہوتے ہیں۔ بعض اراکین کی سوانح حیات کے بعض مدارج پر

سوطیے نہیں ہوتے۔ اکثر اراکین میں لون بردار ہوتے ہیں۔

جماعت۔ فانی ٹاسمیٹی ٹو فور (Phytomastigophora)

فانی ٹو فلاجی لیش (Phyto Flagellates)

اس جماعت کے اکثر اراکین میں لون بردار ہوتے

ہیں۔ ان میں سوطیوں کی تعداد ایک یا دو ہوتی ہے۔ یہ پروٹوزونس

آزاد زندگی بسر کرتے ہیں۔ مثالیں اکروموناس (Ochromones)

ناکٹی بیو کا (Noctiluca) ڈالوکس (Volvox)۔

جماعت زوسیٹی ٹو فور (Zoomastigophorea) زوفلاجی

لیش (Zoo Flagellates) اس جماعت کے اراکین میں لون بردار

نہیں ہوتے۔ بعض اراکین میں ہم زواجیت دیکھی جاتی اور بعض

اراکین میں خود زواجی طریقے سے تولید ہوتی ہے۔ مثالیں۔ ڈپلو

سیگا (Diplosiga) میٹاک امیبا (Mastig-Amoeba)

ٹریپنوسوما (Trypanosoma) لیشمانیا (Leishmania) کرائی

تھیڈیا (Cribidia) گارڈیا (Gardia) ٹرائی کومونس

عضو بے بڑی جسامت کے ہوتے اور خلیوں میں نہیں رہتے ہیں مثلاً
 شیزوکسسٹس (Schizocystis) مانوسسٹس (Monocystis) وغیرہ۔

ذیلی جماعت کاکیڈیا (Coccidia) یہ فستری
 اور غیر فستری جانوروں کے طفیلی ہیں۔ اہل حیوانی، خلیوں میں ہائے
 درجے کو پہنچتے ہیں۔ ان کی جسامت گری گیریش کی جسامت سے بہت
 چھوٹی ہوتی ہے۔ تولید جاتی اور جاتی دونوں طریقوں سے عمل میں
 آتی ہے۔ مثلاً سی سی نو کاکیڈیم (Selenococcidium) امی میریا
 (Eimeria)۔

جماعت ٹاکسوپلازما (Toxoplasma) یہ بین حلیوی
 طفیلی ہیں۔ یہ آدمی اور دوسرے جانوروں میں عام طبع
 سے ملتے ہیں۔ ان کی تولید پارگی یا مخصوص قسم کے کلیاؤ کے ذریعے
 عمل میں آتی ہے۔ ان کی سوانح حیات کی تکمیل ایک ہی میزبان میں ہوجاتی
 ہے۔ ان طفیلیوں کے جمع ہوجانے سے کاذب انہاں بنتے ہیں۔ مثال
 ٹاکسوپلازما (Toxoplasma)۔

ذیلی جماعت ہیپلو اسپوریا (Haplosporea) یہ پھیلیوں
 یونی کیٹس (Tunicates) رنخوں، انی لیزڈ (Annelids) اور
 دوسرے غیر فستری جانوروں کے طفیلی ہیں۔ ان کا ہائے درجہ پلاسموڈیم
 ہے۔ مثلاً سیلو اسپوریلیم (Coelospiridium) من چی
 نیا (Minchinia)۔

(ج) ذیلی عانک۔ نی ڈوا سپورا (Nidospora) یہ طفیلی پروٹوزونس
 ہیں اور بذریعہ انہاں پیدا کرتے ہیں۔ ان کے ایک یا دو قطبی نرٹیک اور
 ایک یا زیادہ متعدی (Infective) خارج ہوتے ہیں۔ نو عمر اگل جیلا پنچہ
 نمو پا کر پلاسموڈیم بن جاتا ہے۔ ان کے بذریعہ کی ساخت مختلف
 جماعتوں میں مختلف ہوتی ہے۔

جماعت میگزواسپوریدیا (Myxosporidea) بذریعہ کی جھلی
 ۲ یا ۳ مصرعوں سے بنی ہوتی ہے۔ "کثیر خلی" میدے کے بذریعہ میں
 ایک یا زیادہ قطبی رہتے ہوتے ہیں۔ مثلاً میکری ڈیم (Myxidium)
 میکوبولس (Myxobolus)۔

جماعت مائیکرو اسپوریدیا (Microsporidea)
 یہ زیادہ تر آرتھرو پوڈوز اور پھیلیوں کے طفیلی ہیں۔ ان کے
 بذریعہ چھوٹی جسامت کے ہوتے ہیں تقریباً دو تا بیس ملیمہ۔ ان میں
 صرف ایک قطبی ریشہ ہوتا ہے۔ مثلاً نوسما (Nosima)۔ فی نو
 میکوا (Telomyxal)۔

(د) ذیلی عانک۔ سی یوفورا (Ciliophora) سی لیش (Ciliates)
 یہ میٹھے پانی میں بھی ملتے ہیں اور سمندر میں بھی۔ ان کی سوانح حیات کے
 کم از کم ایک درجے پر مدہجے ہوتے ہیں۔ ان میں مخصوص طور پر دو قسم
 کے مرکزے ہوتے ہیں۔ ان میں بھوک کا عمل ہوتا ہے۔ پارگی کی مستوی
 تبدیلی طور پر محور سے عرضی طور پر ہوتی ہے۔

مقامی طور پر ترجیب ہاتے ہیں۔ نخل بعض میں ہوتا اور بعض میں نہیں
 ہوتا۔ بعض جنسوں میں ملی زواجیت ہوتی ہے۔

ذیلی جماعت ریلیولے ریا (Radiolaria) یہ بحری
 پروٹوزونس ہیں۔ مرکزی کیس، خلیہ مایہ کو دو ضلعوں میں تقسیم
 کردیتا ہے۔ ان کا ڈھانچہ سیلیکاٹی ہوتا ہے۔ ان کے کاذب پیر مخصوص
 قسم کے ہوتے ہیں۔ مثلاً لیٹھوسیرکس (Collozoum) لیٹھوسیرکس
 (Lithocircus)۔

ذیلی جماعت۔ اکیان تھے ریا (Acantharia) اکثر اراکین
 بحری ہیں۔ ڈھانچہ امراشیم سلفیٹ سے بنا ہوتا ہے۔
 خلیہ مایہ کی بددیورت اکر مورقوں میں سلاخ جیسی ساختوں سے
 جڑی رہتی ہے۔ مثلاً اکانتھومیٹرا (Acanthometra) لیٹھاپ
 ٹیرا (Lithop Tera)۔

ذیلی جماعت ہیلیوزوئیا (Heliozoia) اکثر اراکین
 میٹھے پانی میں ملتے ہیں۔ ڈھانچہ اگر موجود ہو تو چھلکوں اور شکوں کی شکل
 میں ہوتا ہے۔ بعض اراکین میں نخل ہوتا ہے۔ ان میں بروں پیریا
 ریشی پیر ہوتے ہیں۔ مثلاً اکیٹ نو اسفیریم (Actinospherium)
 اکانتھوسٹس (Acantho Cystis)۔

ذیلی جماعت۔ پروٹیمو مکی ڈیا (Proteomyxidia) یہ
 طفیلی ہیں۔ ان کے کاذب پیر نازک اور دانے دار ہیں۔ ان میں ڈھانچہ
 نہیں ہوتا۔ ان میں سے اکثر بلا دوں کے خلیوں میں نینر والاوسی ڈا
 (Volvocida) اور ریشے دار آئی میں ملتے ہیں۔ مثلاً سیوڈو
 اسپورا (Pseudosporea) لیپٹومکسا (Leptomyxa)۔

(ب) ذیلی عانک۔ اسپوروزوا (Sporozoa) یہ فستری اور
 غیر فستری جانوروں کے طفیلی ہیں۔ ان کی اجاتی اور جاتی
 دونوں طریقوں سے تولید ہوتی ہے۔ سوانح حیات کی تکمیل کے لیے دونوں
 درجے ضروری ہیں۔ اکثر اراکین بذریعہ پیدا کرتے ہیں اور بعض اراکین
 میں ملی زواجیت بھی ہوتی ہے۔ ان کی حرکت بالٹو کاذب پیر کے ذریعے
 ہوتی ہے یا پھسلنے سے حرکت کرتے ہیں۔ ان کی تولید تشلی کو پریشیر
 گوئی کے ذریعے عمل میں آتی ہے۔

جماعت ٹیلوسپوریا (Telospora) ان کی تولید
 ہم زواجی طریقے پر ہوتی ہے اور اس کے بعد ہندی بناوٹ عمل
 میں آتی ہے۔ بعض اراکین کے بالیدگی کے مدارج پر کاذب پیر ہوتے
 ہیں۔ ان کے بذریعہ حیوانی، بذریعہ بناتے ہیں۔ یہ بذریعہ نئے میزبان
 میں پہنچاتے جاتے ہیں یا دیگر (Vector) کے ذریعے فستری
 میزبان میں پہنچاتے جاتے ہیں۔

ذیلی جماعت گریگاریا (Gregarina) یہ غیر فستری
 جانوروں کے جسمی کپھے اور غذائی نالی میں طفیلی زندگی بسر کرتے
 ہیں۔ زواجی پیدا نش سے پہلے زواجی خلیہ جوڑے بناتے ہیں۔ ہائے

رکھنے والے سحر (Shrew) اور ہاتھی اور وہیل جیسے جسم رکھنے والے جانور شامل ہیں۔ گندھکی رنگ والی بائیل وہیل ۱۰ فٹ لمبی اور ۱۵ فٹ وزنی ہوتی ہے۔ اس گروہ کے اراکین ہر قسم کے ماحول میں کامیابی کے ساتھ رہنے کی نوافقی صلاحیت رکھتے ہیں یہ پانی میں تیر سکتے ہیں ہوا میں اڑ سکتے ہیں زمین پر بھاگ سکتے ہیں اور زمین کے اندر بل بنا کر رہ سکتے ہیں نیز درختوں پر چڑھ سکتے ہیں اور شدید گرم اور انتہائی سرد مقامات پر یہ اپنی زندگی بسر کر سکتے ہیں۔

پستانوں کی انواع آج کل تقریباً چار ہزار ہیں۔ جن میں ۱۲۰ خاندانوں میں بانٹا جاسکتا ہے اس گروہ کے مثلی اراکین انسانی بن مائش، بندر، گائے، خرگوش، چوہے کے درندے وغیرہ ہیں۔ غیر مثلی پستانوں میں قابل ذکر چھٹی بنا وہیل، پرند جیسے چنگوڈر چھلکے دار جلد والے سنخور اور انڈے دینے والے بلغا ڈک بل (Duck Bill) ہیں۔ قد ادا کے لحاظ سے چوہوں، گھبراہٹ اور خرگوشوں کا خاندان پستانوں کا سب سے بڑا ذیلی گروہ ہے جس میں مختلف اقسام کے جانور پائے جاتے ہیں۔ ان کے برخلاف افریقہ کے ارڈوارک (Ardvark) اپنے گروہ کی واحد نوع ہے۔

ہاتھی، گھوڑے اور گینڈے ایسی مثالیں ہیں جو آج سے ۳ لاکھ سے ۳ کروڑ سال کے دوران سب سے زیادہ اور سب سے عجیب و غریب نوعیت کی تبدیلیوں سے گزرے ہیں۔ پستانوں میں سب سے زیادہ مختلف قسم کے جانور، منطوق جارحانہ علاقے میں پائے جاتے ہیں۔ بحیرہ قزوئس اور بحر الکاہل کے دور دراز جزیروں میں جہاں کسی جانور کا وجود نہیں وہاں چمکا ڈر ضرور پائی جاتی ہے۔

انسان اور پستانے جنگلی اور گھریلو پستانوں کا تعلق انسان سے اس کے سماجی اور تاریخی ارتقاء کے ساتھ رہا ہے۔ اپنے شعور کی بیداری اور سارے سماجی ارتقاء کے دوران انسان اپنی غذا اور لباس کے لیے پستانوں کا محتاج رہا ہے۔ گھریلو جانوروں نے

انسان کی مدد سے اپنی آبادی کے لیے غذا اور حمل و نقل کے لیے سہاری مہیا کی ہے آج بھی گھریلو چوہے، خرگوش، مٹی پگ (Guinea Pig)

ہمسٹر (Hamster) اور جربیل (Gerbil) سب ہی انسانوں کی مخلوق میں فعالیت، نفسیات اور امراضیات کی تحقیقات کا موضوع ہیں۔ آج بھی جہاں وحشی انسانوں کی غذا کا بڑی حد تک انحصار جنگلی جانوروں پر ہے وہیں مہذب انسان تفریح کی خاطر مختلف پستانوں کا شکار کرتے ہیں۔

یہ بات بھی دلچسپی سے خالی نہیں کہ سمندری پستانوں کا کھوج لگانے کے سلسلے میں قطب شمالی اور قطب جنوبی کے بہت سے غیر معروف علاقے دریافت کیے گئے۔ الاسکا اور ساہیائی ٹائیگا (Lapland) کے نامعلوم مقامات کا انکشافات سمور کے حصول کی کوششوں کے سلسلے میں ہوا گینڈے کے سینک، ہاتھی دانت اور مشک کی

جماعت سی لی اے ٹیا (Ciliate) اس جماعت کی وہی خصوصیات ہیں جو ذیلی جانور کی ہیں۔

ذیلی جماعت ہولوٹرائی کیا (Holotrichia) اس کے اکثر

اراکین آزاد زندگی گزارتے ہیں۔ چند ہی طفیلی ہیں۔ تمام ہلے مساوی

جسامت کے ہوتے ہیں۔ مثالیں کولیپس (Coleps) بیلان ٹی ڈیم

(Balantidium) پیرامیشیم (Paramaecium)

ذیلی جماعت پیری ٹرائی کیا (Peri Trichia) اس کے

بعض اراکین سمیری ہیں بعض پیٹھے پانی میں ملتے ہیں اور بعض

طفیلی ہوتے ہیں۔ بالغ درجہ پر پہنچنے پر ان کے ہلے غائب ہو جاتے

ہیں البتہ راسی ہلے پر قرار رہتے ہیں۔ اکثر کسی شے سے جڑے رہتے

ہیں۔ ان کے سروے رحلی ہیں اور ان کے جسم کے درمیانی حصے میں

ہڈیوں کا ایک پٹا ہوتا ہے۔ کئی اراکین بستیاں بناتے ہیں۔ مثالیں

درنی سیلا (Vorticella) کارپے شیم (Curchestum)

ذیلی جماعت سکٹوریا (Suctorio) یہ سمندر

اور پیٹھے پانی میں ملتے ہیں اور آزاد زندگی بھی گزارتے ہیں۔ بالغ درجہ

پر ان کے ہلے نہیں ہوتے۔ ان میں سے اکثر، ایک ڈنڈی کے ذریعے

کسی شے سے جڑے رہتے ہیں۔ کلیاؤ کے ذریعے ایک مخصوص سروہ

تیار ہوتا ہے۔ ان میں سے اکثر اراکین اپنے گھروں کے ذریعے دوسرے

سی لی ایٹس کو غذائے طور پر استعمال کرتے ہیں۔ مثال ڈینڈرو سوما

(Dendrosoma) ٹوکوفریا (Tokophrya)

ذیلی جماعت اسپائروٹرائی کیا (Spirotrichia) یہ

سمادری اور پیٹھے پانی میں ملتے ہیں بعض ہم باشی یا طفیلی زندگی

بسر کرتے ہیں ان کے بوقی عضو سے واقع ہوتے ہیں اور ان سب میں

باریک ہار یک جھلیاں ہوتی ہیں۔ مثالیں اسٹینٹر (Stentor)

ہال ٹی ریا (Halteria) یلوپلوٹس (Euplores) ڈیپلوڈی نیم

(Diplodinium)

پستانے

پستانے ایسے ریڑھ دار جانور ہیں جن کے لومولود بچوں کی پرورش

دودھ پر ہوتی ہے۔ دودھ ماں کے پستانی غدود میں تیار ہوتا ہے اسی

صفت کی وجہ سے سارے دودھ پلانے والے جانوروں سے جماعت

ممالیہ (Mammalia) کی تشکیل ہوتی ہے۔ پستانے

گرم خونی والے جو پائے (سوائے آبی پستانوں کے) ہیں جن کے جسم پر

بال پائے جاتے ہیں۔ پستانوں کا ارتقاء مختلف شکل و جسامت رکھنے

والے جانوروں کی شکل میں ہوا ہے۔ اس گروہ میں چند گرام وزن

تلاش اور حصول کے تفریح سے ہٹ کر سیاسی رقابتوں کی شکل اختیار کر لی۔

بعض پستانے مثلاً چوہ ہے، دنیا کے ہر حصے میں پائے جاتے ہیں اور کثیر نقصان کا باعث بنتے ہیں اسی طرح سبزی خوردہ پستانے فصلوں کی تباہی کا سبب بنتے ہیں، تو درندے انسانوں اور ان کے گھریلو اور ہائو جانوروں کا شکار کرتے ہیں۔ یہی نہیں بلکہ پستانے انسان میں بیماری پھیلانے کا ذریعہ بھی ہیں پلنگ، زرد بھار، بلیس، مڑہ راک، پہاڑوں کا چنٹا بھار پستانوں ہی کے ذریعہ پھیلتا ہے۔ بہت سے پستانے جنھوں نے انسان کے ساتھ غذائی مسابقت کی کوشش کی وہ یا تو بالکل نابود ہو گئے یا اب ان کی چند ہی قسمیں حیوان گھروں میں باقی رہ گئیں۔ اور شاید معدوم بھی ہو جائیں۔ آبنائے بربک میں پائے جاتے والے سمندری بھگڑے سارے کے سارے غذائی خاطر شکاریوں کی نذر ہو گئے۔ انھیں ۱۹۳۱ء میں دریافت کیا گیا تھا۔ لیکن ان کے لذیذ گوشت کی وجہ سے ۱۹۷۸ء تک شکاریوں نے انھیں مکمل طور پر ختم کر دیا۔

طبی تاریخ پستانوں کی اعلیٰ تولیدی حیات، نگہداشت کی وجہ سے، طرز عمل کی توافقی پلنگ اور غار جی ماحول سے غیر متاثر مستقل جسمی پیش، ان کی اعلیٰ سطحی تنظیم کی ذمہ دار ہے۔ اپنی سات کروڑ سالہ ارتقائی تاریخ کے دوران پستانے نہ صرف تمام زمینی جانوروں پر غالب رہے بلکہ آبی حیوانی دنیا میں بھی انھیں اہم مقام حاصل رہا۔ اپنے ارتقائی اعتبار سے مختلف اور متعدد ماحولوں میں زندگی گزارنے کا توانائی پیدا کرتے رہے۔ زمین کے اندرونی حصے ہوا کے اوپر کی حصے میٹھے پانی کے دریا اور کھارے پانی کے سمندر، کوئی بھی ان کی دسترسی سے باہر نہیں رہا۔

تولید پستانوں کے ارتقاء میں ان کے طرز تولید نے اہم حصہ لیا ہے۔ مادہ پستانوں میں بلندی جسم (Pituitary Body) اور بیضدان سے خارج ہونے والے ہارمونز باہم مل کر ایک مظہر پیدا کرتے ہیں، جسے شہوانی دور کہتے ہیں۔ شہوانی دور کے ساتھ، بیض ریزی عمل میں آتی ہے۔ اسی زمانہ میں مادہ کو قبول کرنے پر آمادہ رہتی ہے۔ شہوانی دور سے قبل ایک پیش شہوانی زمانہ ہوتا ہے۔ جس میں بیض جسرانی غدود ہارمونز کے زیر اثر پختہ ہوتے ہیں اور شہوانی دور کے ختم سے قبل، بیض، جرابوں سے علیحدہ ہو کر بیض نالی میں خارج ہو جاتے ہیں۔ اسی دوران ایک اور ہارمون، جسم اصغر سے خارج کیا جاتا ہے تاکہ باروری کی صورت میں بیض کو رحم کی دیوار سے چسبان رکھا جاسکے۔ اعلیٰ پستانوں میں شہوانی دور کے ساتھ حیض کا دور بھی جاری رہتا ہے بن ماسوں میں بیض ریزی سے پہلے شہوانی دور بہت نمایاں رہتا ہے۔ یہ مظہر پستانوں کے لیے مخصوص ہے لیکن ان کے بعض گروہوں میں یہ دور تبدیل یا

بھی ہوتی ہیں۔

پستانوں کی سب سے ادنیٰ جماعت مانوٹرمس (Monotremes) کی ہے۔ یہ ہوام کی طرح ٹول دارانڈے دیتے ہیں، ساتھ ہی ان میں پستانوں کی طرح بیض ریزی کا دور بھی جاری رہتا ہے۔ ان کے انڈوں میں ہوام اور پرندوں کے انڈوں کی طرح زردی بہت زیادہ ہوتی ہے اور بچوں کے اندر دینے جاتے ہیں دس دن سکھے جانے کے بعد بچے نکل آتے ہیں اور ماں کے دودھ پر پرورش پاتے ہیں۔ مارسوپلی انیس (Marsupials) میں تولید اعلیٰ پستانوں سے اس طرح مختلف ہوتی ہے کہ ان کے رحمی دور میں ثانوی درجہ نہیں ہوتا اور رحمی دیواروں پر بیٹھے چسپاں نہیں ہو سکتے۔ مختلف انواع میں ۸ سے ۲۸ دن تک رحم میں رہنے کے بعد باہر نکل کر بچے پستان کی بیض سے چمٹ جاتے ہیں اور منسلک قہلی میں نو پاتے ہیں۔

اعلیٰ پستانوں میں مشیمہ پایا جاتا ہے، جس سے نوبانے والے جنین پرورش پاتے ہیں۔ مشیمہ بنی خون کی جنینی دعا ہوتی ہیں ان کی دیواروں کے ذریعے غذا اور گیس جنین کو پہنچتی ہیں عمل کی مدت مختلف پستانوں میں مختلف ہوتی ہے۔ گھریلو چوہوں کی ایک قسم میں حمل کی مدت ۲۲ ہفتے ہوتی ہے، اس کے برخلاف شلی وہیل میں ۱۱ مہینے اور افریقی ماٹھی میں ۲۱ سے ۲۲ مہینے۔

نوموڈ پستانے، مادہ کے پستانی غدود سے افزائندہ دودھ پر پرورش پاتے ہیں۔ اعلیٰ پستانوں میں نوموڈ دودھ کو پستانی، بعضی سے چوس لیتے ہیں۔ لیکن مارسوپلی انیس میں مادہ دودھ کو بچوں کے منہ میں چمکھرتی ہے۔ دودھ مگر، پروٹین (کپسین) اور ایک ٹور (یعنی شکر) وٹامنس اور یٹوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ میل اور وہیل کا دودھ، گائے کے دودھ سے ۱۲ گنا زیادہ لمبی اور ۴ گنا زیادہ پروٹینی ہوتا ہے لیکن اس میں لیکٹوز بالکل نہیں ہوتا۔ دودھ نوموڈ کو سرعت سے نومانے کے لیے، توانائی بہت کرتا ہے، بعض سمندری پستانوں کا وزن پانچ دن میں گنا ہو جاتا ہے۔

سماجی طرز حمل پستانوں میں ماں اور اولاد کا متعلق انتظامی نوعیت

کا ہوتا ہے۔ پسیدائش کے بعد، بچے کا ماں سے غذا حاصل کرنے اور بالکلے ماں کے سہارے زندہ رہنے کی وجہ سے ماں کو بچے کی تربیت کا موقع فراہم ہوتا ہے، نوخیز پستانوں میں اپنے معر پرکھوں کے تجربات سے فائدہ اٹھا کر پلکار طرز عمل اختیار کرنے کی ایسی صفت ہے، جو جانوروں کے کسی دوسرے گروہ میں نہیں ملتی۔ اور یہی صفت، ارتقاء میں پستانوں کی کامیابی اور دوسرے جانوروں پر ان کی فوقیت کا سبب بنی تربیت کرنے کے امکانات نے عصمی نظام میں پیچیدگی پیدا کی تاکہ انتخابی توافقات کے اختیار کرنے میں جانور کو مدد مل سکے۔ ماں اور اولاد کی رفاقت پستانوں میں سکھنے اور حافظہ کی صفات کو اجاگر کیا اور وہ ماحول کی تبدیلیوں کا

کیفیت، موسم خوابی نہیں ہے۔ موسم خولی میں توانائی کے صرفہ کو کم سے کم کرنے کے لیے فعلیاتی تنظیمیں آتی ہیں۔ جسمی پیش کم ہوجاتی اور تنفس عام سرگرمی کی حالت سے گزر کر صرف ایک فیصد تک رہ جاتا ہے اسی تناسب سے دوران خون بھی گھٹ جاتا ہے۔ مچھلی دموی رسد بہت کم ہوجاتی ہے لیکن اگر جسم مجد ہونے کی حد تک ٹھنڈا ہونے لگے تو کایک بیداری عمل میں آجاتی ہے۔ ریچھ اسکنک (Skink) اور ریون (Raccoon) میں یہ بیداری

تجربہ سے ہوتی ہے گرمی کی شدت، خشک سالی اور غذا نہ ملنے کی صورت میں پستانے، کابلی اور سستی کا اظہار کرتے ہیں۔ اس دوران جانور کسی عارضی سایہ میں مستاتا ہے۔ مستانے کے دوران بھی خول کا عمل متاثر ہوتا ہے لیکن اس قدر نہیں کہ جس قدر موسم خوابی میں ہوتا ہے۔ غیر موزوں حالات میں پستانے مخصوص طرز عمل کا اظہار کرتے ہیں۔ اس غرض سے جانور غوما پلندوں پر منتقل ہو جاتے ہیں۔ آئندہ منظرہ معتدلہ کے چمگا درخت موزوں موسم سے بچنے کے لیے طویل مسافت طے کرتے ہیں۔ چمگا درختوں کی دیگر انواع، غیر موزوں موسم اور خشک شش کی عدم دستیابی کی وجہ سے غاروں اور اس طرح کی پناہ گاہوں کا سہارا لیتی ہیں۔ قطب شمالی کے کاربو (Caribou) برت بلوش ٹنڈرا (Tundra) سے نعتل مقام کر کے جنگلات منطوق میں چلے جاتے ہیں۔ دریائی بھڑے قطبی سرپا سے بچنے کے لیے طویل مسافت طے کر کے زیادہ معتدل علاقوں میں منتقل ہو جاتے ہیں ویل اوریل بھی سرسرا میں نقل مقام کر کے خوش گوار علاقوں میں چلے جاتے ہیں۔

آبادی چھوٹے پستانوں میں افزائش نسل بہت تیزی سے ہوتی ہے۔ جو بچے تین ہفتے کی عمر کو پہنچ کر بالغ ہو جاتے ہیں۔ اور تین ہفتے سے کم کے عمل کے بعد بچے دینے لگتے ہیں۔ موافق حالات میں چوبیس سال بھر بچے دے سکتے ہیں اور پھر خول میں کم از کم چار بچے دیتے ہیں۔ چھوٹے پستانوں کے مقابلے میں بڑے جانور زیادہ طویل مدت میں بالغ ہوتے ہیں عمر کے لحاظ سے بھی چھوٹے پستانے کم عمر ہوتے ہیں اور بڑے جسامت والے زیادہ طویل عمر رکھتے ہیں لیکن چمگا درختوں کی عمر کا تخمینہ ۲۰ سال لگایا گیا ہے اکثر جانور قید کی حالت میں زیادہ مدت زندہ رہتے ہیں خارشیت کو اس حالت میں ۵۰ سال تک زندہ دیکھا گیا ہے۔ گھوڑوں کی عمر ۲۰ سال یا بھی کی عمر ۷۰ سال، دیکھی گئی ہے انسان کی عمر پستانوں کے تمام معلوم انواع میں سب سے طویل ہوتی ہے۔

نقل مکان پستانوں میں مقام سکونت کے اعتبار سے نقل مکان کے واقعات بھی اختیار کیے گئے ہیں۔ ابتدائی پستانہ بیج انجستی تھا اور اپنے اگلے اور پھلے جوارح کی انگلیوں، ہتھیلیوں اور پیروں پر چلتا تھا۔ ساربا، چلنے والے پستانوں کے جوارح بہت حرکت پذیر ہوتے اور کافی گروس کرتے ہیں۔ دوڑنے والے پستانے میں بالو تمام سلامیات (انگلیاں) پر جانور دوڑتا

مناسب طور پر انتخابی واقعات کے ذریعے جواب دینے کے قابل بن گئے۔ ارتقائی نقطہ نظر سے کم مدت تبدیلیوں کا کامیابی سے جواب دینا، جسمی رد عمل سے نسبتاً بہت زیادہ اہم ہے۔ بعض پستانے مادہ کے شہوانی دور کے زمانہ میں قوس کے ساتھ رہتے ہیں ورنہ علیحدہ زندگی بسر کرتے ہیں۔ بعض انواع میں ملامی گروہ پائے جاتے ہیں۔ ایسے گروہ، تولیدی یا دفاعی یا دونوں افعال کی انجام دہی کے لیے ہوتے ہیں۔ ان سماجی گروہوں میں باضابطہ اقتدار کی تنظیم پائی جاتی ہے جو افراد کے درمیان طاقت کے مظاہرے کے ذریعہ قائم کی جاتی ہے لیکن اکثر گروہوں میں طاقت کے استعمال کی بجائے توانائی کو سماجی تنظیم کی برقراری کے لیے محفوظ رکھا جاتا ہے۔ سماجی پستانوں میں جنسی دو شکلیت (نر و مادہ کا علیحدہ علیحدہ ہونا) بہت نمایاں ہوتی ہے۔ یہ، اس وجہ سے ہے کہ غالب نر غوما لگہ میں سب سے بڑا اور سب سے زیادہ مضبوط اور اسلحہ دار ہوتا ہے۔ غالب نر جتنی کے لیے، دوسروں کے بقا و قیوت رکھتا ہے یا پورے گھلے کو اپنا مہتمم بناتے رکھتا ہے۔ اس مظہر کی وجہ سے ان انواع میں ثانوی جنسی خصوصیات پیدا ہو جاتی ہیں۔

سماجی زندگی کا ایک اور مظہر "کیل" ہے جو نوع پر یکے یا ماں اور بچے آپس میں کھینچتے ہیں۔ اس کی شکل کے دوران ماں بچوں کی تربیت کرتی ہے اور سماجی گروہوں کے بچوں میں غالب صفت پیدا کرنے کی صلاحیت اسی کیل کے دوران ترقی کرتی ہے۔

پستانوں کی ایک اور اہم صفت، حد بندی ہے یعنی ہر فرد اس بات کا متنبی رہتا ہے کہ اس کے گھر اور اس خاص رقبہ کی حد بندی کی جائے۔ اس سلسلہ میں ایک ہی نوع کے اراکین آپس میں اپنے گھر کے رقبہ کی حفاظت کے لیے دوسرے اراکین سے لڑ جاتے ہیں گرنہ نہیں کرتے۔ حیوانی دنیا میں یہ مظاہرہ پستانوں کی نسبت پرندوں میں زیادہ نمایاں ہوتا ہے پستانہ میں حد بندی پیشاب یا خصوصی غدود کے اخراج سے کی جاتی ہے جیسا کہ لیومرز (lemurs) میں دیکھا گیا ہے۔ وہ پستانے بھی

جو حد بندی کا مظاہرہ نہیں کرتے وہ اس بات کو پسند نہیں کرتے کہ ان کی سرحد و علاقہ میں ضرورت سے زیادہ افراد جمع ہو جائیں۔ اسی لیے انفرادی حد کو باقی رکھنے کے لیے آپس میں لڑائیاں ہوتی ہیں۔ اس انتظام سے حاصل شدہ علاقے میں ہر فرد کے لیے آرام دہ جگہ مل آتی ہے۔

پستانوں کی ماحولیات پستانے ماحول کی انتہائی

سردی یا گرمی کے خلاف رد عمل کا اظہار کرتے ہیں۔ غیر موزوں موسم میں عارضی خوابیدگی ان چھوٹے پستانوں کے لیے موزوں ہے، جو سردی اور گرمی کو جلد قبول کرتے ہیں۔ منطقہ معتدلہ میں رہنے والی چمگا درختوں میں سونے کے دوران، جسم کی پیش اطراف کے ماحول کی پیش کے برابر ہوجاتی ہے۔ قطبی پچھوں میں بند عرض البلد پر طاری ہونے والی بے خسی کی سی

(مارسوپلیس) مختلف نوعیت کی غذائی عادات کا اظہار کرتے ہیں اسٹریپٹوپس مارسوپلیس، مختلف اور متنوع ماحول میں زندگی بسر کرتے ہیں۔ ان کی قسمیں اور عادات بھی مختلف ہیں مثلاً فیصل وار پھمپھوند اور نوروز چوہے، بلیاں اور بھیر پتے، بعض کھونسوں نے خرگوش کی طرح زیر زمینی زندگی اختیار کر لی ہے۔ یہ نبات خور ہیں۔ لنگاہ اور وٹانی (Wallaby) بچرنے والے جانور ہیں۔ چمگا دروں میں بھی غذائی عادات کے عجیب و غریب توافقات پائے جاتے ہیں۔ ان کے برکے ابتدا ہی سے دو گروہوں یعنی کرم خور اور پھل خور میں بٹ گئے۔ پھل خوروں (میگاچیراپٹیسرا) (Mega-Chiroptera) نے اپنی عادات برقرار رکھیں۔ ان میں سے بعض نے شہد خوری اختیار کر لی۔ کرم خوروں (مائیکرو پیراپٹیسرا) (Micro Chiroptera) نے مختلف غذائی عادات اختیار کر لی ہیں۔ ان میں سے اکثر تو خفاش خور رہے لیکن ان کے دو خاندان، پھلی خور بن گئے۔ جنہی امریکہ کے چمگا ڈ، پھل، پھلوں کا شہد، خفاش اور چھوٹے فترے (جن میں چھوٹے چمگا ڈ بھی شامل ہیں) کھا جاتے ہیں۔ چمگا ڈوں کا ایک خاندان ویپائر (Vampire) ہے، جس کے دانت خون چوسنے میں مدد دینے کا توفیق رکھتے ہیں۔

شکل اور ساخت پستانوں کے جلد پر بال ہوتے ہیں ان کا بنیادی فعل، مایق ہے اور جلد کو گھسنے سے بچاتا ہے۔ جلد کی سطح کے نیچے چربی اور نامیاتی مکوں کی تہ ہوتی ہے جو مخالف پھمپھوند اور مخالف بکڑیا، خاصیت رکھتی ہے۔ جلد میں اور زیادہ نیچے منفی برقی پرت ہوتی ہے۔ برونی نامیاتی یا روانی حلوں کا دفاع کرتی ہے۔ ہر جلد سے نیچے جلد ہوتی ہے اس میں خون کا دورانی نظام بہت وسیع ہوتا ہے اور جلد کو جس قدر خون کی ضرورت ہوتی ہے، اس سے کہیں زیادہ خون پہنچاتا ہے۔ اس نظام کا مقصد کیمیائی تیش اور خون کے دباؤ کو اعتدال پر رکھنا ہے۔ اسی تہ میں اعصاب کے سروں کا وسیع جال پھیلا رہتا ہے۔ تاکہ گرمی سردی اور درد کے احساسات سے ذوق واقف اور خبردار رکھا جائے لب اور انگلیوں کے سروں پر عصبوں اعصاب کے حسی سرے ہوتے ہیں۔ بالوں سے متصل غدود ہوتے ہیں، جن میں پسینہ خارج کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے بالوں کی مختلف شکلیں ہوتی ہیں مٹیوں کے گل مجھے بھی بال ہیں۔ گینڈے کے سینک کبیر اکن (Keratin) پر مشتمل ہیں جو بال ہی سے حاصل ہوتا ہے کبیراٹن کی دوسری متبادل شکلیں سینک، کھسر ناخن، چنگل اور وہیل بڑی ہیں۔

جلد کا بنیادی عمل حفاظتی ہے لیکن پستانوں میں تیش کو متوازن رکھنے اور بچوں کو تغذیہ میں مدد دینے کا فعل بھی یہ انجام دیتی ہے پسینے سے جسمی سطح، ٹھنڈی رہتی ہے۔ پسینے کے غدود ہی کی متبادل شکل دودھیلے غدود ہیں۔ اعلیٰ ترین پستانوں خصوصاً پرائیمیٹس میں چہرے کی جلد پھیپہ عیضلات

ہے یا سلامیات کے سروں پر۔ اول الذکر کی مثال کتا اور آخر الذکر کی مثال گھوڑا ہے۔ اعلیٰ تر گروہوں میں حرکت صرف انگی باپھلی سمت میں ہو سکتی ہے۔ کودنے کی خصوصیت کا ارتقاء مختلف گروہوں میں مختلف طور پر ہوا ہے۔ کودنے والوں مثلاً لنگاہ وغیرہ میں پھلے پر کاتی لیے اور ان کے پیر نسبتاً بہت چھوٹے اور دم لمبی ہوتی ہے۔ بعض پستانے کافی جیم ہوتے ہیں۔ لگے پیر ستون کی طرح ہوتے ہیں سلامیات میں تخفیف نہیں ہوتی بلکہ وہ جارح کے حور کے اطراف ایک حلقہ میں ترتیب دیتے ہوئے ہوتے ہیں۔ چمگا در حقیقی ارٹنے والے پستانے ہیں۔ پروازی خصوصیت نے ان کے جسم میں خصوصی تبدیلیاں پیدا کر دی ہیں۔ مختلف قسم کے پستانے نے طرائق توفیق اختیار کر لیے ہیں جیسے کہ بعض فیصل والے جانور روڈنٹس (Rodents) طیرانی توفیق کا لازمی نتیجہ درختوں پر چڑھ سکنے کی عادت ہے بعض غیر طیرانی جانور مثلاً گھری بھی چڑھنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ طوائق توفیق رکھنے والے پستانے مثلاً بندر، لنگور، بن ماس وغیرہ پسینچ اچھستی ہوتے ہیں ان کے جوارح بہت زیادہ حرکت پذیر ہوتے ہیں نئی دنیا کے اکثر بندروں میں لمبی دم ہوتی ہے جس کو وہ "پانچوس" جارحہ کی طرح استعمال کرتے ہیں۔ کین (Cannon) میں انگوٹھا جسامت میں گھٹ گیا ہے تاکہ جانور درختوں کی شاخوں کو پکڑ کر ایک شاخ سے دوسری شاخ تک لمبی میٹگیں لے سکے۔ تارسیرز (Tarsiers) میں انگلیوں کی اندرونی جانب گدیوں کی بناوٹ عمل میں آتی ہے تاکہ گرفت مضبوط ہو سکے۔ یہ اس کا اختیار کردہ ہوائی توفیق ہے بہت سے سلاٹھ (Slither) جو ہوائی زندگی بسر کرتے ہیں، ان کی انگلیوں پر چنگل یا کاتی بوسے ناخن ہوتے ہیں۔ بعض پستانوں نے آبی زندگی اختیار کر لی ہے، جیسے کہ اود بلاؤنٹسلی چوہے، آبی مشرو (Noddy) ویل ریس (Walrus) اور سبل (Seal)۔ یہ اپنے بچے خشکی پر دیتے ہیں، لیکن دریائی بچھڑے پانی کے باہر بالکل ہی لاچار ہو جاتے ہیں۔ آبی پستانوں کے جوارح بتوار جیسے ہو گئے ہیں اور جسامت میں گھٹ گئے ہیں۔

غذائی عادات اولین پستانے اپنے ہوام اجداد کی طرح سرگرم اور حملہ آور تھے۔ اس اولین گروہ سے مختلف قسم کی غذائی عادات رکھنے والی شاخوں کا ارتقاء ہوا۔ موجودہ پستانوں میں غذائی عادات کا ایک وسیع طیف ملتا ہے۔ اکثر زمینی اور بعض آبی پستانوں میں گوشت خوری سرسپرست ہے مشرو بسا خور ہے اور بعض وقت اپنی جسامت سے زیادہ بڑے فقری جانوروں کا شکار کرتا ہے۔ اپنے وزن سے دو گنی غذا کھا جاتا ہے تاکہ اس کی سرگرم عمل زندگی کی تجویزی ضروریات پوری ہو سکیں۔ سب سے بڑا پستانہ، نیل وہیل ہے، جو چھوٹے چھوٹے آبی جانوروں کو غذا کے طور پر استعمال کرتی ہے۔ بعض گوشت خور پستانے ہمہ خور ہوتے ہیں مثلاً ریون۔ ریچھ اور بعض سبزی خور مثلاً پستانہ فیصل والے جانور

یکسانیت نے یکساں خصوصیات پیدا کر دی ہیں۔ اگلے یا کاشنے والے دانت، توڑنے والے دانتوں میں تبدیل ہو گئے ہیں۔ بعض دانت غائب ہو گئے ہیں اور آخری اور سامنے والے دانتوں کے درمیان، خالی حصہ پیدا ہو گیا ہے۔ آخری پچھلے دانت چبھے ہو کر غذا کو سینے کے لیے مختصر ہو گئے ہیں۔ نبات خوری کی خصوصیات مختلف گروہوں روتھس (Rodents) پرائیمیش (Primates) انگویش (Ungulates) اور سب انگویش (Sub Ungulates) میں میلہ علیحدہ طور پر ارتقاء پاتی ہیں۔

ڈھانچہ پستانوں کا ڈھانچہ، دوسرے قریبوں کے ڈھانچے سے بہت زیادہ ترقی یافتہ ہے۔ ان میں لمبی ہڈیوں کی بناوٹ مخصوص طریقے سے ہوتی ہے۔ پستانوں میں عظم سازی یا ہڈیوں کی بناوٹ میں ہڈیوں کے سروں پر ثنائی ہڈیاں ہوتی ہیں۔ ہڈیوں کا نمو، برنامی اور اصل ہڈی کے درمیان ہوتا ہے۔ ہڈیوں کا نمو معین قسم کا ہوتا ہے ایک مرتبہ جب نامی مظہر کی سرگرمی بند ہو جاتی ہے، تو ہڈیوں کا نمو بھی رک جاتا ہے لیکن دوسرے تمام فقریوں کی طرح پستانوں میں ہڈیوں کی تمام عمر مسلسل تازہ بناوٹ ہوتی رہتی ہے۔ نامی ہڈیوں کی وجہ سے اہل ہڈیوں کو متحرک رہنے میں مدد ملتی ہے۔ تمام فقریوں کی طرح پستانوں کا ڈھانچہ بھی مرکزی اور محوری اور جانبی یا زائیدی ہوتا ہے۔ محوری ڈھانچہ دماغ گھراور فقریوں پر اور زائیدی ڈھانچہ لمبی ہڈیوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ پستانوں کا دماغ گھراور (کھوپڑی) دماغ کی جسامت کو گھیرنے کی ضرورت کے لحاظ سے کافی بڑا ہو گیا ہے۔ پستانوں میں کھوپڑی کی چلی جانب دو موخری ہڈیاں ہوتی ہیں، جو پستانوں کی مخصوص خصوصیات میں سے ہیں۔ اسی طرح کان میں پانی جانے والی بین ہڈیاں اس گروہ کے ساتھ مخصوص ہیں۔ گھیرے (علامی اور صدری) بھی نقل مکان سے موافقت پیدا کرنے کی غرض سے تبدیل ہو گئے ہیں۔

پستانوں کا عضلی نظام، ہوا کے ایسے ہی نظام عضلات کے مماثل ہوتا ہے البتہ جلد اور جڑے کے عضلات میں حل و نقل کے توازن کی وجہ سے تبدیلیاں پیدا ہوتی ہیں۔

ہضمی نظام اکثر پستانوں میں بھی نظام ہضم زیادہ مخصوص قسم کا ہوتا ہے۔ نبات خوروں میں آنت، مقابلتا بہت لمبی ہوتی ہے اور معدہ خصوصی ہوتا ہے۔ ہضمی نظام میں مختلف خامروں اور ہم باطن بکڑی کے اعمال کے نتیجے میں مختلف قسم کے توازنات پیدا ہو گئے ہیں۔ جگالی کرنے والے پستانوں میں معدے کے چار حصے ہو گئے ہیں۔ ہر حصہ نباتی غذا کو ہضم کرنے کے سلسلہ میں خاص خاص افعال انجام دیتا ہے۔ چھوٹی آنت کے آخری سرے پر پائے جانے والے آغور میں بکڑیا اور سیلوز جیسے پیچیدہ مرکبات کو قابل ہضم بنایا جاتا ہے

کے زیر اثر رہتی ہے اور جلد کی حرکات سے جذبات کا اظہار ہوتا ہے۔ اکثر پستانوں میں پشیم کا رنگ اور ساختی شکل، ان کے عادات کا مظہر ہوتی ہے۔ زیر میں بالوں کی ایال خوفناک ہوتی ہے۔ اسکنک (Skinks) کا پشیمہ عسبر دا کرنے والا یا فریب دینے والا ہوتا ہے۔ یوں تو ہر پستانے کی جلد پر بال ہوتے ہیں لیکن بعض میں یہ ثنائی طور پر غائب ہو گئے ہیں یا تخفیف پا گئے ہیں۔ دریائی پھرتے میں بالوں کی جگہ چربی کی دبیز زبر جلدی پتہ پاتی جاتی ہے اور بال صرف منہ کے اطراف، سخت گل پچھوں کی شکل میں رہ گئے ہیں۔ وہیل کے جسم پر بال بالکل نہیں پاتے جاتے۔ ان کی عسبر موجودگی سے وہیل کو تیرنے میں مدد ملتی ہے۔ بال دار پستانہ کے جسم کے بعض مخصوص حصوں پر بھی بال نہیں ہوتے۔ بندروں کے چہرے اور مین ڈرل (Mandrill) کے سر پر بال نہیں ہوتے اسی طرح ہاتھی، پنگولن (Pangolin) اور ارمادیلو (Armadillo) کے جسم پر بھی بہت کم بال ہوتے ہیں۔

انسانوں کے سر کے مسلسل بڑھنے والے بالوں کی مثال کسی اور پستانہ میں نہیں ملتی۔ دوسرے قسم کے بال جو معین مدت کے لیے ہیں وہ جسم سے مختلف ادوار میں علیحدہ ہو جاتے ہیں۔ نو عسبر پستانوں کا پشیمہ، بہت نرم ہوتا ہے اور جانور کے بالغ ہونے سے قبل جھڑ جاتا ہے، اس کی جگہ دوسرے بال لے لیے ہیں بمعہ جانوروں میں ایک اور بال بال جھڑا اصلی بال نکل آتے ہیں۔ اس کے بعد وقفہ وقفہ سے بال گر جاتے ہیں اور ان کی جگہ نئے بال لے لیے ہیں۔ یہ عمل سالانہ یا سال میں دوبار ہوتا ہے۔

دانت غذائی عادات کی خصوصیات نے پستانوں کے دانتوں میں بہت زیادہ تبدیلیاں پیدا کر دی ہیں۔ ابتدائی پستانوں کے دانت تیز نوکیلے اور گوشت کو کھاٹنے والے یا قاطنی مادہ کو کھینچنے والے تھے۔ نبات خوروں میں پچھلے دانت اونچے اور چبھے ہو گئے۔ ہمہ خور پستانوں مثلاً ریچ، سور اور انٹوں میں پچھلے دانت، نیچے اور گول ابھاروں والے ہو گئے۔ پستانوں کی مختلف انواع میں غذائی یکسانیت نے عجیب توازنات پیدا کیے ہیں۔ اس کی عمدہ مثال سماجی اور خفاش کھانے والوں میں ملتی ہے۔ یہ "موخوری" کہلاتی ہے۔ اس عادت کی وجہ سے انتہائی مختلف گروہوں مثلاً اکیڈنا (Echidna) مارسوپیل (Marsupials) رقبیل دار جانور، بعض ایڈنٹس (Edentates) مثلاً آرڈوارک (Aardvark) اور پنگولن میں جرتاک شکلیاتی یکسانیتیں (مثلاً مضبوط چنگل، لمبی استخوان کھوپڑی، جو پیچھے پھیل جاتی ہے اور سرے پر نوک دار ہوتی ہے) دھندھا باہر نکلنے والی زبان، خمیاں اور پر تخفیف شدہ جڑے اور مکمل طور پر غائب یا انتہائی سادہ دانت پیدا ہو گئے ہیں۔ مخصوص نبات خور پستانے، اپنے ارتقاء کے آغاز میں ہی اصل دھار سے علیحدہ ہو گئے تھے۔ نبات خوروں کے مختلف گروہوں، میں بھی غذائی

دورانی نظام

پستانوں میں بھی پرندوں کی طرح قلب کا دایاں اور بائیں بطنیں ایک دوسرے سے پوری طرح منبجہ ہوتا ہے۔ اس طرح شقی اور نظامی خون کا دوران مکمل طور پر آزادانہ عمل میں آتا ہے۔ قلب کی حرکات کو منظم کرنے کے لیے پرندوں کی طرح پستانوں میں بھی مخصوص خلیوں کا ایک مستطیل تودہ ہوتا ہے جو کمر و بیلوں کے مقام اتصال کی دائیں جانب اطاق پر ہوتا اور اداری عقدہ کہلاتا ہے۔ دورانی نظام، ایک پیچیدہ تنظیم ہے، جو خون کو سارے جسم میں پہنچانے والے حال پر مشتمل ہے۔ جانور کی تمام سرگرمیوں کے لیے آکسیجن کی رسد کا خاصی مقدار میں مہیا ہونا ضروری ہے۔ پستانوں کا چار خانوی قلب اس عمل کے لیے نہایت موزوں ہے۔ آکسیجن رسیدہ ہیموگلوبن، خون کے پیچھے پن کو کم سے کم رکھتا ہے تاکہ خون کا بہاؤ آسانی سے ہو سکے اور قلب ہر کم سے کم میکانی دباؤ پر طے۔

تنفسی نظام

دوران خون کا ترسیبی تعلق تنفسی اعضاء سے ہوتا ہے۔ پرندوں کے مقابل پستانوں میں ہوا کا اخراج کم اطمینان بخش ہوتا ہے۔ ہوا کی آمد و رفت (شہق اور زفر) کے بعد بھی کچھ نہ کچھ ہوا میں باقی رہ جاتی ہے۔ اس میں کائی کی کو ایک ملنی دباؤ پمپ یعنی ڈایفرم (Diaphragm) کے ذریعے دور کیا جاتا ہے۔ ڈایفرم ایک الوکی ساخت ہے جو شکم کی کف کو صدری اور بطنی حصوں میں عینی طور پر منقسم کرتی ہے۔ ششی دو علاحدہ ہوا بند خانوں، ششی کہفوں میں رہتے ہیں۔ ششی کہفوں کے پھیلنے سے شش بھی پھیلتی ہیں اور جو شش میں داخل ہو جاتی ہے۔ ششی کہفوں کا پھیلاؤ ڈائفرم کے انقباض یا پسلیوں کے اوپر کی طرف اٹھنے سے عمل میں آتا ہے۔ اس طرح سانس لینے یا شہق کا عمل واقع ہوتا ہے۔ سانس خارج کرنے یا زفر کا عمل شکی عضلات کے انقباض سے واقع ہوتا ہے۔

سانس نقصوں سے گزر کر عظمی تختی اور نرم تختی کے درمیان سے ہو کر حلق میں پہنچتی ہے اور سانس اور غذا کے مشترک راستے سے گزر کر سانس نالی میں اور وہاں سے شش میں داخل ہو جاتی ہے۔ پستانہ کی ایک مخصوص خصوصیت حنجرہ کی موجودگی ہے۔ حنجرے میں صوتی ڈور، ایک سرے سے دوسرے سرے تک پھیلتے رہتے ہیں۔ جو ادب حنجرہ سے تیزی سے گزرتی ہے تو صوتی ڈور پر نقش ہو کر آواز پیدا کرتے ہیں۔ حنجرہ کی ساخت مختلف تو اوقات کے ضمن میں پیچیدہ سے پیچیدہ تر ہوئی ہے۔ ہلار بندر (Howler Monkey) میں لای (Hyolde)، صوتی عضو سے ملتی ہو جاتی ہے تاکہ گمک پیدا کرنے والے خانے کی بناوٹ عمل میں آ سکے۔

عصبی اور درون افرازی نظام

دودہ نماز اندہ آغور بحر یا کے حاصلات کے خلاف مدافعتی فعل انجام دیتا ہے۔

خونگوں میں ایک عجیب و غریب مظاہرہ پیش آتا ہے، جس کو باز تغذیہ کہتے ہیں۔ فضل گوئیوں کی شکل میں خارج کیا جاتا ہے جو دوبارہ کھالیا جاتا ہے تاکہ غذائی نالی سے وہ دوبارہ گزرے۔ اس عمل کو پورے طریقے سے سمجھا نہیں گیا ہے۔ قیاس کیا جاتا ہے کہ آنت کے پھیلے حصے میں بکریا سے جو وٹامن کی بناوٹ عمل میں آتی ہے، انہیں چونکہ وہیں ہضم نہیں کیا جاسکتا اس لیے انہیں ہضم کرتے گئے لیے دوبارہ نکل کر آنت کے اگلے حصے میں پہنچایا جاتا ہے اور ہضم کر لیا جاتا ہے۔

اخراجی نظام

پستانوں کے گرد سے کثیر تعداد کی ان فعال اکائیوں کے مجموعہ پر مشتمل ہوتے ہیں، جنہیں گرد بنی نالیاں کہتے ہیں۔ ان کا سرا قیف نامی اور جسم پر در نالی ہوتا ہے، قیف دوسرے کو گلوبج بھی کہتے ہیں۔ گلوبج شقی فلیڈ کا سائل کرتا ہے اور خون سے پانی کی زائد مقدار اور نامیاتی سالمات کو دور کر کے خون کے دباؤ کو قابو میں رکھتا ہے۔ پستانوں کے گردوں کا لقمی انتظام اس قدر کار آمد ہے کہ ادنیٰ فرقوں میں گرد پانی نظام کی ضرورت باقی نہیں رہتی، اسی وجہ سے وہ معدوم ہو گیا ہے۔

تولیدی نظام

پستانوں کے انٹینی خلی کہتے ہیں جنہیں حصے کہا جاتا ہے۔ بعض پستانوں میں انٹینی مستقل طور پر خلیوں میں رہتے ہیں، لیکن بعض میں صرف تناسلی موسم میں خلیوں میں آتے ہیں ورنہ خلی کہفہ میں رہتے ہیں۔ منوی خلی کی شقی ویسی ہی ہوتی ہے جیسی کہ ہوام میں البتہ پستانوں میں کو پر غدد و قد امیہ (غددو مثانہ) منوی خلیاں اور انٹینی غدد و خصوصی ساختیں ہیں۔ قفیب کا سرا پیچیدہ شکلیاتی ہوتا اور اکثر گروہوں میں درجہ بندی کی حامل اہمیت رکھتا ہے۔ قفیب یا تو ایک غلاف میں انقباض پذیر رہتا ہے یا آؤزائل جیسا کہ چکاڈر یا بن مانوں میں رہتا ہے۔ پستانوں میں مادہ تولیدی نظام کی چار قسمیں ہوتی ہیں (۱) دو جزوی نظام میں جو چوہوں اور گرگوں میں پایا جاتا ہے، دو رحم علیحدہ ہاتے جاتے اور الگ الگ سائل میں منبجہ علیحدہ کھلتے ہیں۔ (۲) گوشت خوروں میں دو توامی رحم ہوتے ہیں، دونوں رحم کے قرن تو علیحدہ ہوتے ہیں لیکن رحم نلے ہوتے ہوتے اور مشترک روزن سے بہل میں کھلتے ہیں۔ (۳) ہمیلی دار پستانوں (مارسوپیل) میں مادہ تناسلی نظام دو رمی ہوتا ہے، جس میں دو رحم، دو بیض نالیاں اور دو بہل ہوتے ہیں۔ (۴) اندھے دینے والے پستانوں (ماٹوٹیس) میں رحم اور بیض نالیاں دو دو ہوتی ہیں جو ایک بولی تناسلی جوف میں ملتی ہیں۔

بندی میں ان کی فعلیات اور حیاتیات سے مدد ملی جاتی ہے اس کے علاوہ رکاز بھی اس سلسلہ میں کارآمد ثابت ہوتے ہیں۔ پستانوں کی جماعت بندی میں دانشوں کی سب سے زیادہ اہمیت ہے پستانے کو گھن بڑی جماعتوں پر دو تقیریا (Prototheria) مائوٹرمیس (Monotremes) میٹا تقیریا (Metatheria) (مارسو میلیس یعنی دار پستانے) اور یو تقیریا (Eutheria) حقیقی پستانوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ اول الذکر گروہ میں انڈے دینے والے اور ساتھ ہی دودھ پلانے والے پستانے ہیں۔ مارسو میلیس میں، آسٹریلیا اور جنوبی امریکہ کے تقییلی دار پستانے ہیں جو اپنے نوزائیدہ بچوں کی پرورش اپنے میس میں کرتے ہیں۔ یو تقیریا میں تمام اعلیٰ پستانے شامل ہیں۔ یو تقیریا کا سب سے اعلیٰ فیصلہ پرائی میس کا ہے جس میں لیومرس (Lemurs) اورس (Loris) پرائی اور سی دنیا کے بندر، بن ماسنگھن اور رنج اٹان چپرائی اور گوریل (اور انسان شامل ہیں)۔

حشریات

لفظ انٹومولوجی (Entomology) یونانی الفاظ انٹومون (Entomon) اور لوگاس (Logas) سے لیا گیا ہے۔ پہلے کے معنی کاٹنے کے اور دوسرے بحث کرنے کے ہیں۔ اس طرح انٹومولوجی یا حشریات کا تعلق خشاش کے جسم کی واضح قطع داری سے ہے۔ حشریات کی تعریف یوں کی جاسکتی ہے کہ یہ حیاتیات کی وہ شاخ ہے جس میں خشاش سے بحث کی جاتی ہے۔ حشریات کے مسائل کو دو عنوانات کے تحت بیان کیا جاسکتا ہے، یعنی خاص یا عام (جنرل) حشریات اور اطلاقی یا معاشی حشریات پہلے عنوان کے تحت خشاش کی ساخت درجہ بندی اور نوکوبیان کیا جاتا ہے اور دوسرے کے تحت خشاش کے دوسرے عضویوں سے جو تعلقات ہوتے ہیں، ان کو اور خشاش کے ماحول کو بیان کیا جاتا ہے۔ خشاش کے جسم کو تین قطعاً یعنی سر، صدر اور شکم میں تقسیم کیا جاتا ہے ایک بالیخ خشاش میں، محاس کا ایک جڑا، ٹانگوں کے تین جوڑے اور علم معد سے بھریوں کے دو جوڑے ہوتے ہیں اپنے نونے کے دوران خشاش، عام طور سے دو یا تین مدارج یعنی انڈا، شف (Nymph) یا سرور اور شرف (Pupa) سے گزر کر بالیخ درجہ کو پہنچتا ہے۔ منہ کے منیے یا غذا حاصل کرنے کے اعضاء بہت فصیح قسم کی ساختیں ہیں۔ خشاش کے غذا حاصل کرنے کے طریقے سے یہ سو فی صدی تکتی ہیں۔ مثیلی طور پر منہ کے منیے ایک بالائی لب (Labrum) ایک زیر لب شف (Labrum) دو جبر دل اور منیوں جیسی ساختوں یعنی لک کے ایک جوڑے پر مشتمل ہیں۔ ان کے علاوہ

تعلق رکھتے ہیں کیونکہ دونوں ہی کے اعمال کے ذریعے جانور کے افعال میں تعلق قائم رکھا جاتا ہے۔ پستانوں کے درون افرازی خود ادنیٰ جانوروں کے ایسے ہی خود کے مقابلہ میں بہت زیادہ اوجیدہ تنظیمی افعال انجام دیتے ہیں۔ یہ بیان خصوصیت سے بلغمی جسم کے افعال کے تعلق سے زیادہ صیح ہے۔ جراثیمی خود کے افرازیات بیضدان کی پختگی کا باعث بنتے ہیں۔ صفرائی ہارون بیض ریزی کے بعد جراثیوں سے (کارپس لوٹیم - Corpus - Luteum) جسم صفرائی بناوٹ میں حصہ لیتا ہے۔ اسی طرح بلغمی جسم کے اگلے سرے سے خارج ہونے والا پرد لاکٹین، دودھ کے افراز کے لیے ہیجیات پیدا کرتا ہے۔ بلغمی جسم کے افعال کو زیر عرشہ (Hypothalamus) خود و منظم رکھتا ہے۔ پستانوں کا زیر عرشہ انتہائی اہمیت کا حامل ہے اس لیے گروہ نہ صرف بیرونی اور اندرونی ماحول کے ہیجیات میں توازن قائم رکھتا بلکہ ان ہیجیات کو اعلیٰ مرکوزوں یا خود کار راجوں تک پہنچاتا ہے۔ اکثر پستانوں میں دماغ بہت زیادہ ترقی یافتہ اور پیچیدہ ہوتا ہے اور عضلات اور اندرونی کان کی یہی غشا سے آئیو والے حرکات کو متعین کرتا اور دماغ کی وضع اور حرکات کا صیح اندازہ لگاتا ہے۔ تمام فیزی جانوروں میں دماغی نیم کرے ہیجیات کو قبول کرنے والے اور شمی ہیجیاں کا مرکز ہوتے ہیں۔ پستانوں میں بھی دماغی نیم کرے بہت زیادہ ترقی یافتہ ہوتے ہیں۔ یہ تخلیقی طرز عمل کے مرکز ہیں۔ اسی وجہ سے پستانوں میں سیکھنے، موقعی، ماحولی تبدیلیوں سے موافقت پیدا کرنے اور پچھلے تجربوں سے استفادہ کرنے کے اصلاحاتیں نوپا پاتی ہیں۔ پستانوں کے خلاف پرندوں کے اکثر اعمال جبری ہوتے ہیں۔

پستانوں کا ارتقاء ہوام کے ایک گروہ تقیریا پیڈرا (Therapsida) سے ہوا ہے۔ جو آج سے ۲۸ کروڑ سال پہلے تک کیمیری دور میں آباد تھے عموماً چھوٹی جسامت والے چت اور گوشت خور تھے اسی زمانے میں جیم ہوام ڈائی نو سارس (Dinosaurs) بھی تھے ان دو کائنات ہوام کے برخلاف ابتدائی پستانے چت عادیوں کا میاب دو ہر دوران خون، چار خانوی قلب، بے مرکزی مقعر البرقین سرخ جیسے ڈایگرام اور خانوی ط رقی رکھتے ہیں رجن کی موجودگی سے جانور اپنی غذا کو چاٹا یا دودھ پینے کے دوران سانس بھی لے سکتا ہے) اس کے علاوہ جسم کے بال اندرونی حرارت کو مستقل رکھتے ہیں اور ماحول کی تپش سے آزاد ہر فرد اپنی انفرادی فعلیات پر تپش رکھتا ہے۔ ان مخصوص خصوصیات سے پستانوں میں ایک پیچیدہ لیکن کامیاب اور متوازن نظام کا ارتقاء عمل میں آیا ہے۔

پستانوں کا ارتقاء ہر ماحول میں ہوا ہے۔ ان کی جماعت

زردی مائل سفید رنگ کے سرفے نکل آتے ہیں۔ سرفوں کو کا زردے غذا فراہم کرتے ہیں اور یہ آسانی سے غوا جاتے ہیں۔ ٹوکی شرح کا انحصار ان انڈوں سے پیدا ہونے والی شہد کی مکھی کی قسم پر ہے۔ ہر قسم کی شہد کی مکھی اپنا ایک مخصوص فریضہ انجام دیتی ہے۔ ملکہ کا کام انڈے دینا ہے۔ نو، ڈرون (Drone) ملکہ کو ساند کر تلسے اور کا زردے دوسرے تمام فرایض انجام دیتے ہیں۔ آخر الذکر، جیتے کی صفائی کرتے، غوا بنانے والی مکھوں کو غذا فراہم کرتے، جیتے کو ہوا اور روشنی پہنچانے کا انتظام کرتے، اس کی نگرانی کرتے، موسم کا آغاز کرتے، شہد اور زیر، جمع کرتے اور جیتے کی تعمیر کرتے ہیں۔ ان مکھوں کا تیار کیا ہوا شہد، تغذی مادیوں سے جھوٹا غذا ہے۔ یہ ایک ایسا بیج ہے، جس کے صنعت، بخش اثرات، جگہ اور قلب پر پڑتے ہیں۔ شہد کی مکھی کا نام اصلاح سازی کے کریم (Cream) موسم کی صنعت، خوشبودار، زیباصل روضن (Cosmetics) کاربن کاغذ اور ٹوٹوں (Models) کی تیاری میں استعمال کیا جاتا ہے۔

ریشم کے کیڑے (دودے) ریشم کا کیڑا (دودہ) (چالیک ویدہ) تاریکی پس منظر رکھتا ہے جن کو لوگ کسی زمانے میں اسکو انسانی ہمان سے زیادہ قیمتی شے مادی کر کے تھے۔ ۵۵ھ میں رابروں کے لباس میں دو جاسوسوں نے ریشم کے کیڑے سے بائیس مودی (Bombyx Mori) کے خندانے قطن خلیہ لے گئے اس طرح یورپ میں سلک پیدا کرنے کی صنعت کی ابتدا ہوئی۔ ان کیڑوں کے سرفے ریشم کے کوڑے تیار کرتے ہیں ہر کوڑے میں تقریباً ایک ہزار خٹ مبارشی تاکا ہوتا ہے۔ کوڑوں کو ان کے رنگ اور ان کی ساخت کے لحاظ سے ایک دوسرے سے علیحدہ کیا جاتا ہے۔ باہر کے ڈھیلے ٹانگوں کو علیحدہ کر دیا جاتا اور اس کے بعد کوڑ کو گرم پانی میں ڈبو جاتا ہے تاکہ اس کو نڈو نرم کیا جائے، جو ٹانگوں کو ایک دوسرے سے جوڑے رکھتا ہے۔ اور ساتھ ہی کوڑے میں سے ٹانگوں کو نکلنے والے ماسہ میں کوڑوں سے ملے۔ ٹانگوں کو جام ریشم کے طور پر جکڑیوں پر پھینکا جاتا ہے۔ جام ریشم کو مختلف طریقوں پر جو بصورت کوئی کیڑے تیار کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے، جو تیار ہوا اہمیت رکھتے ہیں۔

لاک عشا کی ایک نہایت کارآمد پیداوار ہے۔ یہ ایک معروف قفس خفاش نے چارڈ پالیکا (Tachardia laca) کے جسم کی رال جی پڑی ہے۔ یہ کیڑی درجہ شلہ جیرو میں اور کسم پر ملتی ہے۔ لاک کو بڑے پیمانے پر جوڑیوں اور مہلوں کی تیار کی میں استعمال کیا جاتا ہے۔ اس سے مہل لگائی جاتی ہیں، سنار اس کو زبردستی کی تیاری میں استعمال کرتے ہیں مگر ماسخوں کے ریکٹوس کی تیاری میں، آئینوں کی پیشہ کو روکھ پھل بنانے میں اور عاجزی اشیا کی تیاری میں کثرت سے استعمال کیا جاتا ہے۔

طاسی یہ جھوٹے قرن والے خفاش ہیں اور ایک مقام سے دوسرے مقام کو بڑی تعداد میں ایک ساتھ منتقل ہوتے ہیں یہ غول پسند خفاش ہیں۔ ان سے ہر قسم کے پودوں کو انتہائی

زبان جیسے دھبے بھی ہیں۔ یہ زیر علوم اور علوم کہلاتے ہیں۔ ارسطو (۳۸۴-۳۲۲ ق م) نے خفاش کو دو گردہوں میں جھونٹے والے اور بے جھونٹے کے خفاشوں میں تقسیم کیا۔ البتہ آلدرووانڈس (Aldrovandus)

(۱۶۰۰-۱۶۵۲) نے ان کی درجہ بندی بری اور آبی خفاش کے طور پر کی تھی۔ فیبری سی اس (Fabricius) (سنہ ۱۸۰۸-۱۷۴۲) نے خفاش کی درجہ بندی کے سلسلے میں ان کے منہ کے مضموں کی اہمیت کو محسوس کیا۔ ان ماہرین حشرات کے بعد کے ماہرین کو ان خانیوں کا احساس ہوا، جو خفاش کی درجہ بندی، بعض ایک خصوصیت کی اساس پر کرنے کے ضمن میں پائی جاتی تھیں۔ ان خانیوں کو دو درجے کے یہ درجہ بندی میں منہ کے مضموں، پچھوٹوں اور تغلب کی نوعیت پر غور کیا جانے لگا۔ اس اصول کی بنا پر خفاش کو دو بڑے گروہوں یعنی ایٹری گوتا (Apterygota) (بے جھونٹے کے خفاش) اور ٹیری گوتا (Pterygota) (پچھوٹوں والے خفاش) میں تقسیم کیا گیا۔ ایٹری گوتا میں سلور فشر (Silver Fish) فائبر بریش (Springtails) نیلس (Fire Bratts) اور پروٹورا (Proteura) کو اور ٹیری گوتا میں خفاش کے بقعہ تمام فصیوں کو شمار کیا جاتا ہے۔ ٹیری گوتا کو اس کے تغلب، منہ کے مضموں اور دوسری کئی ساختوں اور حیاتیاتی خصوصیات کی بنیاد پر مختلف فصیوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

دیمک دیمک سماجی زندگی بسر کرنے والے جھوٹے کیڑے خفاش ہیں۔ یہ بستیوں میں اپنی زندگی بسر کرتے ہیں۔ عام طور سے ان کی قد اگڑی اور لٹری سے بنی ہوئی چیزیں ہیں۔ دیمک سیلو کو ان خام ہوں کی مدد سے ہضم کر سکتی ہیں جو اسے مختلف جاقوڑوں مثلاً سولیف دار پروٹوزوا۔

(Flagellated Protozoa) پودوں مثلاً فطرات سے ملتے ہیں۔ اگر دیمک کی ایک بستی کا امتحان کیا جائے، تو دو قسم کے خفاش یعنی سپاہی اور کا زردے، آسانی سے شناخت کیے جاسکتے ہیں۔ سپاہی کا سر بٹنا بڑا ہوتا اور جڑے نمایاں ہوتے ہیں۔ کا زردوں کی جسامت چھوٹی ہوتی اور ان میں جڑے نہیں ہوتے۔ بستی کے دوسرے ارکان پچھوٹوں والے اور بے پچھوٹوں کے نغض (Nymphs) بادشاہ اور لکڑ ہیں۔

سلور خفاش میں، دیمک سب سے زیادہ نقصان رساں خفاش ہیں۔ یہ ہر قسم کی ایسی کٹری پر حملہ کرتی ہیں، جو زمین سے تاس میں رہتی ہے۔ اندر سے مقامات میں ان خفاش کی کثرت ہو کر کرتی ہے۔

شہد کی مکھیاں تمام خفاش میں شہد کی مکھیوں، بلاشبہ انسان کے لیے سب سے زیادہ نفع رساں ہیں۔ مہلوں نے ان کی تجارتی پیمانے پر پرورش کی۔ اہل یونان نے ان کی پرورش کے فن سے واقفیت حاصل کی۔ شہد کی مکھیاں اپنی سوانح حیات کے دوران، چار درجوں یعنی انڈا سہ، شرنہ اور بالغ درجے سے گذرتی ہیں۔ ملکہ، دراصل، انڈے دینے والی ایک شہین ہے۔ یہ اپنے جیتے کے ہر غلیے کی اساس پر ایک ایک انڈا دیتی ہے۔ ایک مادہ شہد کی مکھی، ہر روز ۵۰۰ انڈے دے سکتی ہے۔ تقریباً تین ہزار کی مدت میں انڈوں سے

خشاش کش ادویات

نقصان پہنچتا ہے۔ ہندوستان میں ریگستانی ٹڈی کی نوع *Schistocerca Gregaria* نہایت اہمیت رکھتی ہے۔ شمالی ہندوستان میں ٹڈی، پودوں کے لیے ایک نہایت خطرناک وبا ہے۔

لفظ ایکن سائیڈ، دولاٹینی الفا انسیکٹم (Insectum) اور سی ڈم (Cidum) سے ماخوذ ہے۔ پہلے لفظ کے معنی خشاش اور دوسرے کے قتل کرنے کے ہیں۔ یہ ایسے مادوں کا فعل ہے جو اپنے کیمیائی اثر سے خشاش کو موت کے گھاٹ اتار دیتا ہے۔ خشاش کش مخلوقوں کی درجہ بندی معدے کے زیر، تھامسی زیر اور ذہوں رجائے جانے والے زیر میں کی جاتی ہے۔ معدے کا زیر خشاش کی غذائی نالی میں پہنچ کر خشاش کو مار ڈالتا ہے۔ تھامسی زیر اور ذہوں پیدا کرنے والا زیر، خشاش کے جسم کے بیرونی غلات یا تنفسی نظام کے منتر کے ذریعے جسم میں داخل ہوتا ہے۔

ڈی ڈی ٹی (DDT) ہیں، ان سب میں ڈی ڈی ٹی بلاشبہ زیادہ مشہور ہے۔ اس کو سب سے پہلے ایک جرمن سائنس دان زیڈلر (Zeidler) نے ۱۸۷۴ء میں تیار کیا تھا۔ مگر اس کے خشاش کش خصوصیات کا علم ۱۹۳۹ء میں ہوا، جبکہ یہ دریافت کیا گیا کہ ڈی ڈی ٹی کا ۱۰ فیصد غبار آلود کے بھونڈوں اور بیماری پھیلانے والے دوسرے کئی ایسے خشاش کی ہلاکت کے لیے ایک میڈی خشاش کش شے ہے جو زراعت اور صحت عامہ کے نقطہ نظر سے اہمیت رکھتے ہیں۔ ڈی ڈی ٹی کو معدے کے زیر، تھامسی زیر اور ذہوں پیدا کرنے والے زیر کے طور پر استعمال کیا جاسکتا ہے۔ یہ گرم خون والے جانوروں کے لیے مہلک ہے۔ چنانچہ ڈی ڈی ٹی کے پانچ تا دس محرام ایک بالغ انسان کی موت کے لیے کافی ہیں۔

خشاش کش ادویہ کی مزاحمت خشاش کش جو مزاحمت کرتے ہیں وہ ایک غیر معمولی مظہر ہے بعض خشاش خشاش کش دوا کی ایک خوراک سے متاثر نہیں ہوتے دوسرے الفاظ میں بول کہا جاسکتا ہے کہ وہ اس دوا سے ہلاک نہیں ہوتے بعض خشاش، خشاش کش دوا کی ایک خوراک سے متاثر نہیں ہوتے لیکن یہ بھی ایک خوراک خشاش کی اسی نوع کے کئی افراد کے لیے ان کی موت کا باعث بھی ہو جاتی ہے اس مظہر کی تشریح مختلف عوامل مثلاً خشاش میں مزاحمت کے نحوی عمل، مرض سے متاثر ہونے والی مکھوں اور مزاحمت پیدا کرنے والے جینس (Genes) کے اجتماعات اور خشاش تنفس دوا کے انتخابی عمل کے ذریعہ کی جاتی ہے۔ اسباب خواہ کچھ بھی کیوں نہ ہوں، خشاش میں بلاشبہ اس قسم کی مزاحمت پیدا ہو جانے سے خشاش پر قابو پانے کے لیے متبادل طریقہ جو یہ کیے جاتے ہیں مثلاً کیمیائی عقیقت بیماریاں پھلانے والے

مچھڑے، بھونے جیسے خشاش ہیں۔ ان کا جسم نازک مچھڑے اور پھونے کم چڑے ہیں۔ مادہ پھر خون چوسنے کی غادی ہیں۔ نرگھاس وغیرہ میں پھنچتے رہتے ہیں۔ البتہ جتنی کے لیے یہ جو برا کرتے ہیں، اس وقت یہ خود کو پھیلانے نہیں رکھتے۔ ان کی غذا پودوں کا رس ہے۔ پھر بہت تکلیف دہ خشاش ہیں۔ یہ ہمارا خون چوس لیتے۔ خشاش پیدا کرتے اور ملیا، فانی لے ریاسس (Filarists) زرد بخار اور کئی مہلک بیماریاں آدمیوں اور ان کے پالتو جانوروں میں پھیلاتے ہیں۔

مکھیاں مکھیاں، دو چھوٹوں والے خشاش ہیں۔ ان کا تعلق فصیلہ ڈیبرا (Diptera) کے کئی خاندانوں سے ہے۔ معلوم خشاش میں تھریو مکھی بہت زیادہ تعداد میں کثرت سے ملتی ہے۔ چیمپس کے حضور یوں جو براؤ-بیرس (Chobra Vibris) کے لیے یہ ایک معیاری میکا کی حامل کام دیتی ہے۔ میاڈی، بخار کے عضویوں کو بھی یہ منتقل کرتی ہے۔ بڑے مکھیاں جن کا تعلق جنس فلی بوٹومس (Phibotomus) سے ہے۔ ان کی مخصوص خصوصیت یہ ہے کہ ان کی ٹانگیں لمبی ہوتی ہیں۔ اور کچھ ٹے نیزے جیسے ہوتے ہیں۔ بڑے مکھیاں، شام اور رات کے اوقات میں کاٹتی ہیں۔ یہ کالا آنار کو منتقل کرتی ہیں۔ یہ مرض زیادہ تر بنگال اور آسام میں بہت پھیلتا ہے۔

سیاہ مکھیوں کی ٹانگیں، بھوئی اور بڑے لمبے ہیں۔ جنرول پر دانت ہیں۔ یہ ایک اہم مرض آنکھوں سرسیاسس (Onchocerciasis) کے حامل ہوتی ہیں۔ یہ مرض بعض فانی لے ریائی (Filarial) دودوں سے لاحق ہوتا ہے۔ سی سی مکھیاں (Tse-Tse Flies) افریقہ کے گرم اور نیم گرم علاقوں میں ملتی ہیں۔ بیماری پھیلانے والے پروٹوزونس (Protozoans) (ایک خلوی عضویوں) کو یہ منتقل کرتی ہیں۔ ان ایک خلوی عضویوں سے مرض انوم نامی ایک مہلک بیماری لاحق ہوتی ہے۔

جوں جوں جونی جسامت کے ایسے خشاش ہیں جن کے پھونے نہیں ہوتے۔ یہ پرندوں اور پستانوں کے بڑوں، طفیلی ہیں۔ انسانی جوں عام طور سے سر کے پچھلے حصوں، اور جسم کے بال و بالوں میں رہتی ہے۔ کاٹنے والی کئی لک جوں ایسی ہیں، جو مٹیوں پر حملہ کرتیں اور خاص طور سے نعو جوڑوں کو نقصان پہنچاتی ہیں۔ انسانی جوں، نہ صرف ہمارا خون چوس لیتی ہے بلکہ وہ ٹائیفس (Typhus) اور انسانوں میں خود کرنے والے وبائی بخاروں کو منتقل بھی کرتی ہے۔

خشاہ پریمیکانیٹی طریقوں سے قابو یا ناداغیرہ۔

ماحولیات (Ecology) آئی کا اس (Oikos) سے لیا گیا ہے۔ اس کے معنی مکان کے ہیں۔ ماحولیات کی تعریف یوں کی جاسکتی ہے کہ سائنس کے اس شعبے میں، عضویوں کے ان تعلقات سے بحث کی جاتی ہے جو وہ اپنے ماحول سے رکھتے ہیں۔ اس کو دو شاخوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے (۱) خود ماحولیات (Auto Ecology) اور (۲) سماجی ماحولیات (Synecology) پہلی شاخ میں نوع پر جدا گانہ حیثیت سے غور کیا جاتا ہے اور دوسری میں عضویوں کی مختلف انواع پر ان کے اختتام کردہ فطری ربط و ضبط سے بحث کی جاتی ہے نیز ان کے باہمی رشتوں پر غور کیا جاتا ہے ماحولیات اور فطریات میں فرق کرنا قدرے مشکل ہے۔ دونوں کا تعلقی افعال سے ہے البتہ تنظیم کی سطح جس پر سائنس دانوں کے یہ دو موضوع کام کرتے ہیں، وہ نہایت مختلف ہے۔ ایک ماہر ماحولیات اپنے کام کی ابتدا ایک فرد سے ہوتا ہے اور اس کو یہ اقل ترین کائنات یاد رکھتا ہے۔ اس کے برخلاف ایک ماہر فطریات، ایک عضو سے تو سب سے بڑی اکائی یاد رکھتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ فطریات کا تعلق بالعموم اعضاء یا نسلوں یا غلیوں سے ہوتا ہے۔

دوران خون

دوران خون کا مطلب سارے جسم میں خون کی گردش ہے۔ اس گردش کی ابتدا رقبہ سے جن خاص خاص نالیوں یا شریانوں کے ذریعے ہوتی ہے۔ ان کے ذریعے خون یا کوئی اور سیال، جسم کی تمام باتوں کو جانا اور واپس لے کر دوسروں کے ذریعے قلب کو واپس آتا ہے۔ خون میں آکسیجن، غذائی مادے اور تحول کے نتیجے کے طور پر پیدا ہونے والے ناکارہ مادے بھی ہوتے ہیں۔ دوران خون کا اہم مقصد تغذی بلقود اور آکسیجن کی جسم کی باتوں کو پہنچانا، ناکارہ حاصلات کو خارج کرنا اور اس طرح ناکارہ مادوں کو جسم سے خارج کرنا ہے۔ ایک زندہ جانور کو اپنی زندگی برقرار رکھنے اور زندگی کے تمام وظائف انجام دینے کے لیے ایک معقول اور مناسب دوران خون کی شدید ضرورت ہے۔ دوسری صدی عیسوی میں جالینوس نے یہ دریافت کر لیا تھا کہ شریانوں اور وریدوں میں خون متضاد سمتوں میں بہتا ہے۔ ۱۵۴۳ء میں ویتسی اس (Vesalius) نے شریانوں کو دریافت کیا۔ مائیکل سرویتس (Michael Servetus) نے ۱۵۴۳ء میں ولیم ہاروی (William Harvey) نے نظامی دوران خون کو بیان کیا۔ ۱۶۲۳ء میں ولیم ہاروی نے نظامی دوران خون کی تفصیلات

بیان کیں۔ مارسیلو پیگی (Marcello Mal Pighi) نے ۱۶۶۱ء میں پہلی بار شریانوں اور وریدوں کے درمیان شریانوں کی موجودگی کو دریافت کیا۔ ۱۶۲۸ء تک ماہرین حیاتیات کو مکمل دوران خون کے متعلق کچھ زیادہ علم نہ تھا۔ دوران خون کے نظام کو قلب سے جو تعلق ہوتا ہے، اس کو سب سے پہلے ہاروی نے بیان کیا۔ ۱۶۶۱ء میں ویلیس نے ہینڈلک کے پیر کے حال میں دوران خون معلوم کر کے لیے خردبین کو سب سے پہلے استعمال کیا۔

ایک غلو عضوی، اپنی بالیدگی کے لیے اور اپنی زندگی برقرار رکھنے کے لیے ضرورت کی ساری غذا اور آکسیجن وغیرہ راست ماحول سے حاصل کرتے ہیں۔ ان کی غذا باقی میں حل شدہ ہوتی ہے جس کو یہ عمل انخیزاب سے حاصل کر لیتے ہیں۔ اگر ان کی غذا محسوس حالت میں ہو تو اس کو یہ عمل لیتے ہیں۔ محسوس غذا غلیوں میں کیمیائی تعامل کے ذریعے تحلیل کی جاتی ہے۔ غلیوں میں خامرے خارج کیے جاتے ہیں۔ کثیر غلو جانوروں میں غذا کو ہر منفرد غلیہ، جذب نہیں کر سکتا۔ اس لیے کہ غلیوں کی صرف بیرونی پرت، ماحول سے تماس میں رہتی اور اس پرت کو نفوذ پذیر پھلی ڈھانکنے رہتی ہے۔ جس کی موجودگی سے پانی اور حل شدہ غذا غلیے میں داخل نہیں ہو سکتے۔ غذائی مادوں وغیرہ کو جسم کے مختلف حصوں تک لے جانے کے لیے عضویوں میں دعائی نظام تو ہوتا ہے۔ اس نظام کے ذریعے، جسم کے مختلف غلیوں کو غذا وغیرہ پہنچائی جاتی اور مضر و ناکارہ مادوں کو اخراجی اعضاء وغیرہ کے توسط سے جسم کے باہر خارج کر دیا جاتا ہے۔ اعلیٰ جانوروں میں، خون، ماحول اور جسم کے مختلف اعضا کے درمیان ایک واسطہ کا کام دیتا ہے۔ یہ مقصد اس وقت پورا ہو سکتا ہے، جب کہ خون مسلسل گردش کرتا رہے۔ ایک جانور کی زندگی برقرار رہنے کے لیے یہ ضروری ہے کہ خون کی گردش کے ساتھ ساتھ غذا اور آکسیجن باتوں کو پہنچتی رہے تاکہ خرابیہ ٹوٹا اور از سر نو تیار ہوتا رہے۔ ناکارہ حاصلات گردش کرنے والے سیالوں ہی کے ذریعے باتوں سے اخراجی اعضاء وغیرہ تک پہنچتے ہیں۔ قلب کے ذریعے اس گردش کے لیے توانائی فراہم کی جاتی ہے اور خون کی نالیاں وہ راستے ہیں، جن کے ذریعے خون کو ہاتھوں تک پہنچایا جاتا اور ان سے واپس لایا جاتا ہے۔ اکثر غریقی جانوروں میں، خون یا غریقی سیال، نالیوں میں بند نہیں رہتا۔ مختلف باتیں اس سیال میں ڈوبی رہتی ہیں۔ سیال مسلسل گردش میں رہتا ہے۔ اس کے خلاف اعلیٰ جانوروں میں خون، نالیوں کے ایک نظام میں بند رہتا ہے۔ غذائی مادے وغیرہ، غلیوں میں خون کی نہایت پستی نالیوں سے نفوذ کر کے پہنچتے ہیں۔ قلب کے انقباض سے جو قوت حاصل ہوتی ہے۔ اس سے شریانوں کے ذریعے خون، باتوں کو جاتا اور باتوں سے وریدوں کے ذریعے قلب کو واپس آتا ہے۔ باتوں میں خون، شریانوں کی نہایت مہین حال میں سے گزرتا ہے۔ شریانوں کی دیواریں اپنی پستی ہوتی ہیں کہ ان میں سے خون بافت میں اور باتوں کے باہر جو سیال ہوتے ہیں، ان میں جو مادے جوتے ہیں، ان کا تبادلہ آسانی سے عمل میں آسکتا ہے۔

واقعہ ہوتی ہیں تو ایسی صورت میں بھی اس نظام کی ضرورت ہوتی ہے۔
غیر فکری جانور مثلاً قطعہ دار دووول، ارکائیٹوڈرس (Echino-
dirums) اور رنچوڈل میز آرٹھروپوڈز (Arthropods) میں غذائی نالی اور جہر کی بیرونی دیوار کے درمیان ایک
کھفہ ہوتا ہے۔ اس کھفہ کا کچھ حصہ عام طور سے تغذی، تنفسی اور اخراجی
سیالوں کو منتقل کرنے کے کام آتا ہے۔ جانوروں کے ان گروہوں میں قلب
بھی ہوتا ہے اور خون کی بند نالیاں بھی۔

بعض غیر فکری جانوروں اور تمام فکری جانوروں میں دوران خون
کا بند نظام ہوتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ اس نظام میں تبدیلیوں
کا ایک مکمل گھیرا ہوتا ہے۔ اس نظام کی موجودگی سے جسی بیکے کی اہمیت
اس خصوص میں باقی نہیں رہتی (البتہ جنین اور سرور سے اس کی کچھ
اہمیت ہوا کرتی ہے)۔ دوران خون کی ترتیب یا تنظیم پر تغذیہ کی
نسبت تنفس کا اثر بہت زیادہ ہوتا ہے۔ ان تمام جانوروں میں، جن
میں غشیوم یا پھیپھڑے ہوتے ہیں، شریانوں کے دو راستے ہوتے ہیں
ان میں ایک ان کو سارے جسم میں ہوتا ہے اور دوسرا وہ ہے جو صرف
تنفسی اعضاء میں ہوتا ہے اس راستے کا تعلق صرف تنفس سے ہوتا ہے۔

تون کا دوران خون کا دوران، دو گردشوں میں تکمیل کو
پہنچتا ہے وہ دوران خون، جس میں
خون، قلب سے پھیپھڑوں کو جاتا اور پھیپھڑوں سے قلب کو واپس آتا ہے
ریوی نظام دوران خون کہلاتا ہے اور وہ جس میں خون جسم کے تمام حصوں
(بجز پھیپھڑے) کو جاتا اور وہاں سے قلب کو واپس آتا ہے۔ نظامی دوران
خون کہلاتا ہے۔ قلب کے دائیں حصے کو خون، نظامی دوران سے آتا ہے
۔ یہاں سے خون پھیپھڑوں کو بھیجا جاتا ہے۔ قلب کے بائیں حصے کو خون
ریوی نظام کے ذریعہ آتا ہے۔ قلب کے عضلات اس خون کو پمپ کرتے
ہیں۔ ایک آدمی کی ستر برس کی عمر تک خون کی جو مقدار گردش کرتی ہے،
وہ ۲۵ کروڑ گالونز ہے۔ خون کا ایک قطرہ (۳۰ تا ۶۰) سیکنڈ میں
سارے ریوی نظام اور نظامی دوران خون کے نظام میں اپنی گردش
مکمل کر لیتا ہے اور اس مقام کو پہنچ جاتا ہے جہاں سے اس نے اپنی گردش
کی ابتدا کی تھی۔

اس نظام میں قلب کو
دوران خون کے نظام کے مختلف اجزاء میں زیادہ اہمیت
حاصل ہے اور ایک پمپ کی طرح عمل کرتا ہے۔ یہ متبادل طور پر پھیلتا اور سکوتا
رہتا ہے۔ اس کے ذریعے خون شریانوں، وریدوں اور شریانوں کے
جال میں پہنچتا ہے۔ پمپ، خون کو جسم کے تمام حصوں کو پہنچاتا اور وہاں
سے قلب کو واپس لاتا ہے۔ خون کی تمام نالیوں کی لمبائی انسانی جسم میں
تقریباً ایک لاکھ میل ہوتی ہے۔ تخمینہ لگایا گیا ہے کہ صرف شریانیں، دس
ایکڑی سطح پر پھیلتی جاسکتی ہیں۔ شریانیں قلب سے خون لے کر جسم کے
تمام حصوں کو پہنچاتی ہیں اور شریانیں، لا تعداد شریانوں میں تقسیم ہوتی
ہیں۔ شریانیں، خون کو اور اس میں شامل غذائی مادوں وغیرہ کو جسم کی
مختلف بافتوں کو پہنچاتی ہیں۔ شریانوں کا دوسرا مجموعہ، خون اور

تشلی دوران خون کے نظام کی ایک مخصوص خصوصیت یہ ہے کہ
یہ شاخ دار نالیوں کا ایک مجموعہ ہے۔ یہ نالیاں، ایک سیال مادے کو جسم
کے تمام حصوں کو لے جاتی اور وہاں سے لاتی ہیں۔ یہ کامیابی اعتبار
سے، اس نظام میں جو عضو بہت اہمیت رکھتا ہے وہ ایک انقباض
پذیر قلب ہے۔ اس کی دھڑکن سے سیال مادے، مسلسل گردش میں
رہتے ہیں۔ وہ نالیاں جو قلب سے سیال مادے کو جسم کے مختلف حصوں
کو پہنچاتی ہیں، شریان کہلاتی ہیں۔ اس کے خلاف سیال کو جمع کرنے
اور قلب کو واپس لانے والی نالیاں، ورید کہلاتی ہیں۔ شریانوں اور
وریدوں کے انتہائی حصوں کو ملائے والی نہایت پتلی نالیاں شریان
کہلاتی ہیں۔ شریانیں عضو سے بافتوں سے قریبی تماس میں رہتی ہیں۔
اعلیٰ جانوروں میں تشلی طور پر یہ سیال، خون، ہوتا ہے۔ ہر صورت میں
یہ سیال آکسیجن اور حل شدہ غذائی مادے، مخصوص تنفسی اور باہمی
اعضائے سے لے کر انھیں جسم کی مختلف بافتوں کو پہنچاتا اور بافتوں سے
ناکارہ مادے مثلاً کاربن ڈائی آکسائیڈ اور یوریا کو خارج کرنے کے
لیے پھیپھڑوں یا شیموویوں اور گردوں کو لاتا ہے۔ پمپ کرنے والا
قلب اور مکمل و نکل کا فعل انجام دینے والی شریانیں اور وریدیں
ضروری لوازمات میں سے ہیں مگر فعل کے لحاظ سے سب سے زیادہ
اہمیت شریانوں کو حاصل ہے۔ اس لیے کہ انھیں کے ذریعے حل شدہ
غذا، عیسوں اور چھوٹے مادوں کا تبادلہ عمل میں آتا ہے۔ اس لحاظ سے خون،
ایک حامل کا فعل انجام دیتا اور زندگی کے مختلف وظائف کی تکمیل
کا ذریعہ ہوتا ہے۔

یہ ایک حقیقت ہے کہ بعض کثیر خلوی جانوروں کو غذائی مادوں وغیرہ
کو گردش میں رکھنے والے کسی آلے کی ضرورت نہیں پڑتی مثلاً اسفنجوں
میں آبی نالوں کا ایک پیچیدہ نظام ہوتا ہے۔ یہ نالیاں اسفنجوں کے جسم
کے مادے میں دھنسی رہتی ہیں۔ اسفنج کی جسامت خواہ کتنی ہی بڑی کیوں
نہ ہو، اس کے تمام غلیے اس پانی سے تماس میں رہتے ہیں جس میں اسفنج
ہوتا ہے۔ دوپرتی سینٹریٹس (Coelenterates) میں ایک
سرخ دار معدنی وعائی کھف ہوتا ہے۔ اس کھف کا سلسلہ ان
جانوروں کے کیڑوں کے اندر تک چلا جاتا ہے چنانچہ ان کا ہر غلیہ اپنے
آبی ماحول سے تماس میں رہتا ہے۔ چھپے دووے، اگرچہ سب سے بڑی حالت
کھپنچ گئے ہیں، مگر ان کی غذائی نالی بہت زیادہ شاخدار ہوتی ہے
اور ان جانوروں میں اخراجی نالیوں کا ایک مجموعہ بھی ہوتا ہے۔ جانوروں
کے ان گروہوں میں سے ہر ایک میں عضوے، تغذی، تنفسی اور اخراجی
میکانیٹ سے بہت قریبی ربط رکھتے ہیں۔

ایسے جانوروں میں جن کی جسامت بہت بڑی ہوتی اور جسم کی
ساخت پیچیدہ ہو جاتی ہے، ان میں دوران خون کے نظام کی ضرورت
اس لیے لاق ہوتی ہے کہ غذا، آکسیجن اور ہارمونس فراہم کرنے والے غلیے
ان عضلات، غدود اور دوسرے اعضاء سے دور واقع ہوتے ہیں۔
جنھیں ان کی ضرورت پڑتی ہے۔ جب اخراجی اعضاء کسی ایسی مخصوص
جگہ پر ہوتے ہیں جو اخراجی مادے پیدا کرنے والی بافتوں سے دور

ہے تو خون دائیں اذین میں جاتا ہے۔ اس کے انقباض کرنے پر خون بطن میں جاتا ہے۔ جب بطن انقباض کرتا تو خون شریانی تھلے سے ہو کر اور طے میں آتا اور اس کے ذریعے جسم کے مختلف حصوں (بجز پھیپھڑے) کو پہنچایا جاتا ہے۔ خون کا کچھ حصہ ریوی شریان کے ذریعے پھیپھڑوں وغیرہ کو جاتا ہے مگر خون کا زیادہ حصہ، شریانوں کے ذریعے جسم اور اعضاء وغیرہ کو چلا جاتا ہے۔ خون جو پھیپھڑوں کو گیا تھا اس میں آکسیجن شامل ہو جاتی اور وہ ریوی وریڈوں کے ذریعے بائیں اذین کو واپس آتا ہے۔ یہاں سے یہ بطن میں جاتا اور دائیں اذین سے آنے والے خون کے ساتھ اس کا کچھ حصہ مخلوط ہو جاتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ ریوی دوران خون کو عام کا نظامی دوران خون کا ایک حصہ سمجھا جاتا ہے۔ مینڈرک میں جو شریانی بصلہ یا تنا ہوتا ہے، وہ ایک عمومی حلقہ کی موجودگی سے دو حصوں میں بٹ جاتا ہے۔ مصراع کی موجودگی سے دائیں اور بائیں اذینوں سے آنے والا خون ایک حد تک مخلوط ہونے نہیں پاتا۔

قلب کی فعلیاتی خصوصیات قلبی عضلے میں ترکیب کی ابتدا کرنے، تحریک کے اتصال کرنے، تہیج کی جواب دہی اور تناؤ پیدا کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔ آخر الذکر صلاحیت سے خون کی گردش کا سلسلہ جاری رہتا ہے۔ پستانوں میں دوران خون بائیں، دو نصف حصوں میں پوری طرح بٹ جاتا ہے۔ ان دووں نصف حصوں میں ایک دوسرے سے کوئی راست ربط نہیں ہوتا۔ دائیں اذین میں جسم کے تمام حصوں (بجز پھیپھڑے) سے وریڈی خون آتا ہے۔ اس اذین کا خون دائیں بطن کو جاتا ہے۔ اس بطن سے خون ریوی شریان کے ذریعے پھیپھڑوں کو جاتا ہے۔ پھیپھڑوں میں خون میں سے ناکارہ حاصلات علاحدہ ہو جاتے، آکسیجن اس میں شامل ہو جاتی اور اب یہ خون ریوی وریڈوں کے ذریعے بائیں اذین کو اور یہاں سے بائیں بطن کو جاتا ہے۔ بائیں بطن اپنا خون اور طے میں داخل کرتا ہے۔ اور طے سے خون کئی شریانوں اور ان کی شاخوں کے ذریعے جسم کے تمام حصوں کو پہنچایا جاتا ہے۔ پستانوں میں اس لحاظ سے دو طرح کا دوران خون ہوتا ہے ایک ریوی جو قلب کی دائیں جانب سے ریوی شریانوں کے ذریعے پھیپھڑوں کی شریانوں کو جاتا ہے اور پھر یہاں سے ریوی وریڈوں کے ذریعے قلب کے بائیں حصے کو پہنچتا ہے۔ دوسرا دوران خون نظامی کہلاتا ہے۔ اس میں خون قلب کے بائیں حصے سے اور طے کے ذریعے شریانوں اور ان کے ذریعے جسم کی ساری بافتوں کی شریانوں کو جاتا ہے۔ جسم کے مختلف اعضاء اور بافتوں سے خون مختلف وریڈوں کے ذریعے قلب کے دائیں حصے کو واپس آتا ہے۔

میرکائیٹ قلب جب ریوی خون سے پوری طرح بھر جاتا ہے تو یہ انقباض کرتا ہے۔ انقباض سے خون بڑی بڑی شریانوں میں چلا جاتا ہے۔ ان شریانوں میں وریڈوں کے مقابلے

دوسرے سیال مادوں کو وریڈوں میں داخل کرتا ہے۔ وریڈیں اس خون کو دل میں لے جاتی ہیں۔

قلب قلب اپنی ابتدائی حالت میں دبیز دیواری محض ایک دغا ہوتا ہے۔ جیسے جیسے ابتدائی مدارج بلند ہوتے جاتے ہیں اس کی ساخت پیچیدہ ہوتی جاتی ہے، یہاں تک کہ پرندوں اور پستانوں میں یہ دھرا ہو جاتا ہے۔ فکری جانوروں میں بھی قلب کی ساخت یکساں نہیں ہے، چنانچہ پھلیوں کا قلب مصروف ایک اذین اور ایک بطن پر مشتمل ہوتا ہے، جل تھیلیوں اور پروم کے قلب میں دو اذین اور ایک بطن ہوتا ہے۔ اور پرندوں نیز پستانوں میں دو اذین اور دو بطن ہوتے ہیں۔ اپنی آزاد حرکتوں کے لیے یہ بالو جیسی کپے میں پڑا رہتا یا کسی پوشش یعنی دل غلاف میں محفوظ رہتا ہے۔ خون کو جمع کرنے کے لیے قلب کے ساتھ وریڈی جوف اور اذین، اس کو آگے بڑھانے کے لیے بطن اور شریانی مخروط ہوتا ہے۔ قلب سے خون، جن حصوں کو جاتا ہے وہاں سے قلب کو واپس جانے سے روکنے کے لیے قلب کے مختلف حصوں میں مصراع ہیں۔ بڑی بڑی وریڈوں کے ذریعے خون، اذین میں جمع کیا جاتا ہے۔ اذین کے انقباض سے، خون بطن میں جاتا ہے اور جب قلب کا یہ حصہ انقباض کرتا ہے، تو خون شریانی بصلہ میں چلا جاتا ہے۔ حیثیوی یا ریوی شریانوں کے ذریعے خون، حیثیوم یا پھیپھڑوں میں آتا ہے۔ یہاں خون میں آکسیجن شامل ہو جاتی ہے۔ حیثیوم سے خون اور طے میں جاتا اور اس کے ذریعے جسم کے مختلف حصوں کو پہنچایا جاتا ہے۔ جسم کے بافتوں میں جو شریائیں ہوتی ہیں، وہ خون کو وریڈوں میں پہنچاتی ہیں اور یہ، خون کو بالآخر اذین کو پہنچاتی ہیں۔

شریانوں کی دیواروں میں عضلی اور چمکدار اجزائے ترکیبی ہوتے ہیں۔ سب سے چھوٹی شریان ایک بال جیسی شریان میں کھلتی ہے شریان کی دیواروں میں نہایت پتلے خلیوں کی صرف ایک پرت ہوتی ہے جس کی وجہ سے آکسیجن اور حل شدہ غذائی مادے وغیرہ، نفوذ ہو کر بافتوں میں چلے جاتے ہیں۔ اس کے ساتھ ہی متضاد عمل، یہ ہوتا ہے کہ بافتوں میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور ناکارہ حاصلات شریانوں کے دوسرے مجموعے میں داخل ہو جاتے ہیں۔ ان مجموعوں کا ربط وریڈوں سے ہوتا ہے۔ وریڈوں کے ذریعے یہ ناکارہ حاصلات اخراجی اعضاء یعنی گردوں اور پھیپھڑوں وغیرہ کو پہنچا دیے جاتے ہیں۔ اس میں شک نہیں کہ شریائیں بہت چھوٹی ہوتی ہیں مگر ان کی تعداد جسم میں بہت زیادہ ہوتی ہیں۔ شریائیں بافتوں میں ایک جال بناتی ہیں۔ شریانوں کی نسبت وریڈیں کمزور نکلیاں ہیں۔ ان کی دیواروں میں شریان کی نسبت عضلات اور چمکدار مادے کی مقدار کم ہوتی ہے۔ وریڈوں میں مصراع ہوتے ہیں اور شریانوں میں یہ نہیں ہوتے ہیں۔

جل تھیلیوں مثلاً مینڈرک میں قلب دو، اذین اور ایک بطن پر مشتمل ہوتا ہے۔ پھیپھڑوں اور جلد کے سوا جسم کے تمام حصوں سے خون وریڈی جوف میں آتا ہے۔ جب وریڈی جوف انقباض کرتا

ہیں، اس لیے اس بطن کے انقباض کرنے پر خون قوت کے ساتھ جسم کی شریانوں میں پہنچتا ہے۔

جسم میں دوران خون اور طے کے ذریعے خون بائیں بطن میں سے نکلتا ہے اور طے سے دبیز دیواری شش میں بائیں بطن میں اور جسم کے مختلف حصوں کو جاتی ہیں۔ جب بائیں بطن میں خون، تو یہ شریانوں میں بہت جاتی ہیں۔ یہ چھوٹی شریانیں مزید چھوٹی چھوٹی شاخوں یعنی شریانوں میں منقسم ہو جاتی ہیں۔ شریانوں کی دیواریں بہت پتلی ہیں اس لیے خون میں سے آکسیجن اور حل شدہ غذائی مادے آسانی سے نفوذ کر کے بائیں بطن میں چلے جاتے ہیں۔ چھوٹی آنت میں خون، ہضم شدہ غذا، نمکوں اور پانی کو جذب کر لیتا ہے۔ ناکارہ مادوں اور حرارت کو خون گردوں سے اور انسولین (Insulin) کو پیلے سے لے جاتا ہے۔ جگر سے خون، لوزریا اور حرارت کو لیتا ہے۔ جگر گلوکوز کو یا تو جذب کر لیتا ہے یا علاحدہ کر دیتا ہے۔ اس کا انحصار اس شکر کے ارتکاز پر ہوتا ہے جو خون میں ہوتا ہے۔ جب خون، جسم کے مختلف حصوں میں گردش کرتا ہے تو یہ غذا، آکسیجن اور ضرورت کے خاص خاص مادوں کے بائیں بطن کو تقسیم کر کے اپنا کیمیائی توازن برقرار رکھتا اور ساتھ ہی بعض مادوں کو جذب کرتا جاتا ہے۔ شریانیں اور وریدیں، دونوں میں غذا اور ناکارہ حاصلات جوتے ہیں۔ اس میں شک نہیں کہ صرف شریانوں میں تازہ آکسیجن ہوتی ہے۔

خون میں مادوں کے تبادلے عمل میں آنے کے بعد، خون، شریانوں سے وریدوں (Venules) میں پہنچا جاتا ہے۔ یہ چھوٹی چھوٹی وریدیں، باہم مل کر بڑی اور پھر ان سے بڑی وریدیں بناتی ہیں۔ ایسی صورت میں ان میں جو خون ہوتا ہے، وہ وریدی یا غیر رسیدہ خون کہلاتا ہے۔ جسم کی تمام وریدیں اپنا خون دو کھنی وریدوں (Vena Cava) میں داخل کرتی ہیں۔ ان بڑی وریدوں سے خون قلب کے دائیں اذین کو جاتا ہے۔ اسی گردش کو دہرایا جاتا ہے۔

یہ دوران خون اس لحاظ سے بانی دوران خون غیر معمولی قسم کا ہے کہ اس میں خون، شریانوں کے مجموعوں میں سے گزرتا ہے، شریانی خون، معدے، لہال، پیلے اور آنتوں کی شریانی جان کو شکی اور طے کی شاخوں کے ذریعے پہنچا جاتا ہے۔ ماسا ایقی وریدوں کے لہالی ورید سے ملنے سے بانی ورید بنتی ہے۔ یہ دونوں ان شریانوں سے خون لے جاتی ہیں۔ بانی ورید، جگر میں پہنچ کر شریانوں کے ایک اور حال میں تقسیم ہو جاتی ہے۔ جگر وریدیں ان شریانوں سے خون لے کر کھنی ورید صغیر میں داخل کرتی ہیں۔ بانی دوران خون زیادہ تر تنفسی پسپا، انتہائی حرارت اور لہال لے کر متبادل طور پر سکڑنے اور پھیلنے سے باری۔ بنتا ہے۔ ان آکسیجن لے کر ذریعے خون، جگر کی شریانوں لے کر دوسرے جوتے ہیں سے باج نکلتا ہے۔ فائبرے آنتیں

میں پھیلنے کی صلاحیت کم ہوتی ہے۔ اس لیے کہ شریان کی دیوار موٹی ہوتی ہے اور ورید کی پتلی ہوتی، پھیل سکتی اور لگبھگ ہوتی ہے۔ چھوٹی شریانیں دوران کی شش میں عضلہ نہیں ہیں۔ ان کا قطر یکساں نہیں ہوتا۔ شریانوں کی شش میں یعنی شریانک (Arterioles) شریانوں میں کھلتی ہیں۔ شریانوں کی تعداد اتنی زیادہ ہوتی ہے کہ ہر عضو خون سے بھرا ہوا ایک اسفنج معلوم ہوتا ہے۔ شریان کی نسبت ورید کا دروازہ (Lumen) بڑا ہوتا ہے۔

قلب اور پھیپھڑوں سے صدر کے کپٹے میں واقع ہوتے ہیں۔ قلب کے اطراف ایک نہ پھیلنے والا دل غلاف ہوتا ہے، جس کی موجودگی سے قلب زیادہ نہیں پھیل سکتا۔

قلب کے مصراع (Tricuspid) — اذین بطن سوراخ (Value)

کی نگرانی کرتا ہے۔ یہ، ریشی بانٹ کے تین، دامنوں پر مشتمل ہوتا ہے دامن ریشی بانٹ سے ڈھکا رہتا ہے۔ دو کاڑھی یا مٹری مصراع میں دو کاڑھ ہوتے ہیں۔ یہ بائیں اذین بطن، سوراخ کی نگرانی کرتا ہے۔ اور طے اور وریدوں میں جو مصراع ہوتے ہیں ان میں تین نیم ہلالی جب جیسے کاڑھ ہوتے ہیں۔

انسان اور اعلیٰ قلب اور پھیپھڑوں میں خون کا دوران پستانوں کا

قلب چار خانوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس کی دائیں جانب دایاں اذین اور دایاں بطن ہوتا اور بائیں جانب بائیں اذین اور بائیں بطن قلب کے دائیں اور بائیں حصوں کے درمیان کوئی سوراخ نہیں ہے۔ جسم کے مختلف حصوں سے خون دو بڑی وریدوں کے ذریعے دائیں اذین میں آتا ہے۔ ان دو بڑی وریدوں سے ایک جسم کے بالائی حصوں سے خون لاتی ہے۔ اور دوسری جسم کے زہریں حصوں، بالی وغیرہ سے خون لاتی ہے دایاں اذین جب پوری طرح بھر جاتا ہے تو یہ انقباض کرتا ہے۔ اس سے خون دائیں بطن کو چلا جاتا ہے۔ جب یہ بطن پوری طرح بھر جاتا ہے، تو یہ بھی اپنی باری پر انقباض کرتا ہے جس کے نتیجے کے طور پر خون بڑی شریانوں کے ذریعے خون پھیپھڑوں کو جاتا ہے۔ یہ شریانیں جو فیروز کی دیواروں میں شریانوں میں بہت جاتی ہیں۔ شریانوں کی پتلی دیواروں میں گیسوں کا تبادلہ عمل میں آتا ہے یعنی خون میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ علاحدہ کر دی جاتی اور پھیپھڑوں کے جو فیروز میں جوتا ہوا ابھری رہتی ہے۔ اس میں سے تازہ آکسیجن خون میں جذب کر لی جاتی ہے۔ ورید میں جو گہرے رنگ کا خون تھا وہ اب شوخ سرخ رنگ کا ہو جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ خون کا ہموگلوبن، آکسیجن کو جذب کر لیتا ہے اور اس کے نتیجے کے طور پر خون کا رنگ شوخ سرخ ہو جاتا ہے۔ پھیپھڑوں کے جو فیروز سے خون، ریوی وریدوں میں داخل ہوتا ہے۔ یہ وریدیں، خون، بائیں اذین کو لے جاتی ہیں۔ بائیں اذین سے خون، بائیں بطن کو پہنچا جاتا ہے۔ بائیں بطن کی دیواریں، بہت زیادہ دبیز اور عضلہ ہوتی

وہ بھی بند ہو جاتا ہے۔ جنین میں خون کا دوران ایسا ہی ہوتا ہے جیسا کہ ہوام میں مگر پیدائش کے وقت اس کا دوران ایسا ہو جاتا ہے جیسا کہ ایک گرم خون والے جانور کا ہوتا ہے۔ وریڈی خون شریانی خون سے علاحدہ ہو جاتا ہے۔ پیدائش کے وقت آئول کی شریانی اور وریڈی سکڑ جاتی، بند ہو جاتی اور بالآخر مٹا لے اور بکر کے رباط بن جاتی ہیں۔

۱۸۵۷ء میں ایچ ایم نے پہلی بار یہ معلوم کیا کہ دل کی دھڑکن، عصبی نظام کے تابع نہیں ہوتی بلکہ قلب عصبی نظام کے زیر اثر رہتا اور اس کو اپنے قابو میں رکھتا ہے، مگر اس کا اس طرح کا زور رکھنا جانور کی حیات کے لیے ضروری نہیں ہے چنانچہ یہ ایک حقیقت ہے کہ بینڈک کے قلب کو اگر جسم سے علیحدہ کر دیا جائے اور اس کو آکسیجن پہنچائی جائے تو اس کو خشک دھونے دیا جائے تو وہ کئی دن تک دھڑکتا رہتا ہے۔

دل کی دھڑکن کی شرح مختلف جانوروں اور مختلف آدمیوں میں مختلف ہو کر رہتی ہے۔ مرد کا دل ہر منٹ میں (۷۸) تا (۷۹) مرتبہ دھڑکتا ہے اور عورتوں کا (۷۲) تا (۸۰) مرتبہ۔ اس شرح میں کمی اور زیادتی۔ یعنی (۶۰) بار تک کی اور (۹۰) بار تک زیادتی بھی ہوتی ہے۔ بڑے جانوروں کی نسبت چھوٹے جانوروں میں دل کے دھڑکنے کی شرح کم ہوتی ہے، چنانچہ کتے کا دل ایک منٹ میں (۲۵) تا (۲۸) مرتبہ ٹھوڑے اور بیل کا (۳۶) تا (۵۰) مرتبہ بھیڑ کا (۶۰) تا (۸۰) مرتبہ کتے کا (۱۰۰) تا (۱۲۰) مرتبہ خرگوش کا (۱۵۰) تا (۱۸۰) مرتبہ اور چوہے کا (۷۰) مرتبہ دھڑکتا ہے۔ چھوٹے پرندوں کا دل ایک منٹ میں ایک ہزار بار دھڑکتا ہے۔

خون یعنی وہ سیال جو شریانیوں اور وریڈیوں میں گردش کرتا اور جو جانور کی زندگی اور بافتوں کی بالیدگی کے لیے ضروری ہے، وہ انسان میں بادی سرخ سے شوخ، سرخ رنگ کا ہوتا ہے۔ خون کا سرخ رنگ، تنفسی لون یعنی ہیموگلوبین (Haemoglobin) کی موجودگی سے ہوتا ہے۔ اس میں آکسیجن سے ترکیب کھانے کی کافی صلاحیت ہوتی ہے یہ لون، سرخ جیموں میں ہوتا ہے۔ جسم میں خون کا وزن جسم کے وزن کا ۱۳/۱ ہوتا ہے۔ کسی آدمی کے جسم کا وزن اگر ۱۶۹ لبر ہو تو اس کے خون کا وزن (۱۳) پونڈ ہو گا۔ خردین سے اگر دیکھا جائے تو خون کا رنگ ہلکا پیلا دکھائی دیتا ہے۔ خون کا سیال حصہ پلازما (Plasma) کہلاتا ہے۔ اس سیال میں کئی ایک قرض جیسے اجسام خرتے رہتے ہیں۔ یہ جیسے کھاتے ہیں۔ بعض جیسے سرخ اور بعض سفید ہوتے ہیں۔ خون میں سرخ جیموں کی تعداد زیادہ ہوتی ہے۔ اور یہ گول ہوتے ہیں۔ ان کا کنارہ بھی گول ہوتا ہے۔ ان کی بالائی اور زریں سطح مقعر ہے۔ یہ اس قدر چھوٹے ہوتے ہیں کہ اگر (۳۵۰۰) قرضوں کو ایک کے بازو دوسرا رکھا جائے، تو ان سے ایک اینچ لمبا خطے گا۔ اگر بندرہ ہزار قرضوں کو ایک کے اوپر دوسرا رکھا جائے تو ان سے ایک اینچ اونچا ستون

حصے یا ریوی دوران خون میں مزاحمت پیدا ہو جانے سے جگر کے اندر جاری رہنے والا دوران خون متاثر ہوتا ہے۔ تنفسی عمل کی زیادتی، جگر اور بانی دوران خون میں تیزی پیدا کرتی ہے۔

دماغ میں دوران خون دماغ سے مختلف نوعیت کا ہوتا ہے کہ یہ عضو ہڈی کے ایک سخت غلاف کے اندر ہوتا ہے۔ خون کا دباؤ بڑھ جائے تو جو ارج، غدود اور احتیاق قابل لحاظ حد تک پھیل سکتے ہیں۔ مگر دماغ کا پھیلاؤ بہت ہی محدود ہوتا ہے۔ وریڈیوں اور جوخوں کے غر ہوا رسید خون کے پھیلاؤ سے دماغ کو دل کی ہر دھڑکن سے شریانی خون کی رسد پہنچتی ہے۔ شریانی دباؤ کے اضافے سے دماغ کو خون کے دباؤ کی تیزی بڑھ جاتی ہے اس لیے سارا دماغی و عانی نظام، سخت نالیوں کی طرح عمل کرتا ہے جب کہ پھیلاؤ انتہا کو پہنچ جاتا ہے۔

قلب میں دوران خون قلب کے عضلات کو خون کی جو عجیب و غریب نوعیت کی ہے۔ اور طے کے ابتدائی حصے سے اکیلی شریان کی ابتدا ہوتی ہے۔ یہ شریان قلبی عضلات کو پلٹ جاتی ہے اور کسی ایک شریانوں کے جال میں بٹ جاتی ہے اس جال سے خون اکیلی وید کو جاتا ہے۔ خون کی ان نالیوں میں سے اکثر خلا اکیلی وقت میں جمع کیا جاتا ہے اور بعض قلب کی اندرونی سطح پر کھلتی ہیں۔ سسٹول (Systole) کے دوران، قلب کے عضلات سے دباؤ پیدا کرتے ہیں۔ یہ دباؤ اور طے میں جو دباؤ ہوتا ہے، اس سے زیادہ ہوتا ہے، ورنہ بطین کا خون اور طے میں نہ جاسکے گا۔ اکیلی شریان جو اور طے کے خون کے دباؤ سے کسی وقت بھی پھیل سکتی ہے۔ وہ اب سکڑتی ہیں اور سسٹول کے دوران خون، بائیں بطین کی شریانوں یا وریڈیوں میں نہیں جاسکتا۔ یہ معلوم کرنا دلچسپی سے خالی نہ ہو گا کہ ایڈرینالین (Adrenalin) سے خون کی اکیلی نالیاں قابل لحاظ حد تک پھیل سکتی ہیں۔ اس طرح خون کی زیادہ مقدار فراہم ہو سکتی ہے۔

خون کا دوران پستانے کی انقباض اور سیدھی حالت میں معقول طریقے پر جاری رہتا ہے۔

جنین میں باعمر اور تنفسی آزاد پستانی جنین میں دوران خون طے پر عمل میں نہیں آتا۔ اس لیے جنین کو اس کی ضرورت کی آکسیجن اور غذا کے لیے پوری طرح مان کے شیشے کے خون پر انحصار کرنا پڑتا ہے۔ پیدائش کے وقت دوران خون کے عمر میں تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ جیسے ہی پھیپھڑے تنفس سے بھر جاتے ہیں خون کا پچھ حصہ ریوی شریان سے پھیپھڑوں میں چلا جاتا ہے۔ جیسے جیسے ریوی دوران خون میں اضافہ ہوتا جاتا ہے، شریان قنات کا فعل رکھتا جاتا اور آہستہ آہستہ یہ ایک رباط میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ ہیٹوئی سوراخ، جو آڈیٹوں کے درمیان ہوتا ہے

حردوں اور پسینے کے غدود کو لے جاتا ہے تاکہ یہ جسم سے خارج کر دیتے جائیں یا جگر کو یہ پہنچاتے جاتے ہیں جہاں ان کو بھریں بادوں میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔ گردش کرنے والا خون ایک فعال، گرم کرنے والے نظام کا فعل انجام دیتا ہے تاکہ جسم کی طبعی پیش برقرار رہے۔

طحال پھیپڑے اور دوسرے عموال خون کو زیادہ تر دواعتا میں ہوتے ہیں۔ ریوی شریاؤں اور وریدوں میں خون کی مقدار نسبتاً زیادہ ہوتی ہے۔ جب جسم کے مختلف حصوں کو خون کی ضرورت پڑتی ہے۔ تو طحال انقباض کرتا اور خون کو عام گردش میں داخل کر دیتا ہے۔ آکسیجن کی کمی کی صورت میں بھی، ایسا ہی ہوا کرتا ہے بالخصوص جب کاربن ڈائی آکسائیڈ کے زہریلے اثرات جسم پر مرتب ہوتے ہیں۔ خون کی نالیوں پر اعصاب کا کنٹرول ہوتا ہے۔ بخاروں سے ثابت ہوا ہے کہ کجائز کے اعصاب خون کے دوران کو کافی حد تک متاثر کرتے ہیں۔

نبض اور خون کا دباؤ قلب کے پلین ایک منٹ میں (۶۶) تا (۸۸) مرتبہ انقباض کرتے ہیں۔ ہر انقباض پر خون کو طے کی شاخوں میں پہنچایا جاتا ہے اس عمل میں دل کی باقاعدہ دھڑکن ہوتی ہے اس کو نبض کہا جاتا ہے۔ وہ عرصہ جس میں قلب انقباض کرتا ہے سسٹول (Systole) کہلاتا ہے۔ اس کی شناخت یہ ہے کہ اس وقت شریاؤں کی دیواروں پر خون کا دباؤ بڑھ جاتا ہے اور وہ عرصہ جس میں قلب پھیلتا ہے اور خون سے بھر جاتا ہے، ڈیا سٹول (Diastole) کہلاتا ہے۔ طبعی حالات میں، بیس سال کی عمر کے آدمی میں خون کے دباؤ کا اوسط ۱۱۰ ہوتا ہے۔ جیسے جیسے عمر بڑھتی جاتی ہے، خون کا دباؤ بھی بڑھتا جاتا ہے۔ نبض اور خون کے دباؤ کو دیکھ کر طبیب یہ معلوم کر سکتا ہے کہ خون کی گردش کے لیے قلب مناسب طریقے پر کمپ کر رہا ہے یا نہیں۔ خون جب وریدوں میں ہوتا ہے تو دباؤ کم ہوتا ہے اور جب شریاؤں میں ہوتا ہے تو دباؤ زیادہ ہوتا ہے۔ اگر کوئی شریان کٹ جائے، تو کٹے ہوئے حصے سے خون فوراً ہی طرح نکلتا ہے اور ورید کی صورت میں یہ، یکساں رفتار میں بہتا جاتا ہے۔ وریدوں میں مصراع ہوتے ہیں ان کی موجودگی سے خون پچھل سمت میں نہیں جاسکتا۔ وریدی خون کی گردش ایک حد تک ورید کے اطراف کے عضلات میں خون کے بہاؤ کے زیر اثر رہتی ہے۔

نوزائیدہ بچے میں دوران خون مغضہ یا نوزائیدہ بچے کو غذا ایک شریان کے ذریعے پہنچتے ہیں جو آئول میں ہوتی ہے۔ غذا پہنچنے والا یہ خون، جین کے سارے جسم کو قلب کے ذریعے پمپ کیا جاتا ہے۔ مشیمہ کو خون، آئول کی ورید کے ذریعے آتا ہے اس میں

بنے گا۔ سفید خلیے یا جیسے ایسا جیسے ہیں۔ ان کو امیض خلیے کہتے ہیں۔ ان کا فعل الکالی (Phagocytic) ہوتا ہے۔ پلازما میں فائبرن (Fibrin) ہوتا ہے، جو البومن (Albumen) قسم ہے۔ یہ انڈے کی سفیدی کے مماثل ہوتا ہے۔ اس میں معدنی مادے یعنی پوٹاش (Potash)، سوڈا، فاسفورس، میگنیم، فیم (Magnesium) اور لوہا ہوتے ہیں۔ البومن کی تعداد اس میں زیادہ ہوتی ہے جو عضلات کے لیے ضروری ہے، اور معدنی مادے ہڈیوں کے لیے ضروری ہوتے ہیں۔

سرخ خلیے، جو خلیے ہیں۔ یہ ضرورت کی آکسیجن لے جاتے ہیں، آکسیجن زندگی کے ہر کام کے لیے ضروری ہے۔ آکسیجن، ہر اس جگہ پہنچاتی جاتی ہے، جہاں بافتوں کی مرمت اور بالیدگی ہوتی ہے۔ آکسیجن کے ذریعے عضلات اور بافتیں جلاتی جاتی ہیں۔ اس سے ایسا ہی کام لیا جاتا ہے، جیسا کہ تو لے میں نکڑی سے۔ جب خون میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO2) شامل ہو جاتی ہے تو اس کو پھیپڑوں تک لے جایا جاتا ہے۔ یہاں اس میں آکسیجن شامل ہو جاتی ہے اور اب خون خالص حالت میں ہوتا ہے۔ اس کو دوبارہ دوران خون کے نظام میں داخل کر دیا جاتا ہے۔ شریاؤں کا قطر ۱/۱۶ (تا ۱/۱۱) اینچ ہوتا ہے۔ جب خون ہوا سے گاس میں آتا ہے، تو یہ تنکا بن جاتا ہے۔ یہ عمل کو آگمیو لیٹیشن (Coagulation) کہلاتا ہے۔ اور یہ کئی طریقوں سے مفید مقاصد کی تشکیل کرتا ہے۔ فیبرن (Fibrin) ایک عارضی ڈاٹ بنا کر کٹے ہوئے حصے سے

خون کو بچنے سے روکتا ہے۔ جب زخم مندمل ہو جاتا ہے تو فیبرن جذب کر لیا جاتا ہے۔ کمزور اور نچیت اشخاص کے جسم میں اگر خون کو داخل کیا جائے تو انھیں نقویت اور توانائی حاصل ہو جاتی ہے۔ سترہویں صدی عیسوی تک یہ خیال کیا جاتا تھا کہ اس سے انسانی زندگی کو طوالت دی جاسکتی ہے۔ پہلی اور دوسری عالمگیر جنگ کے دوران خون کو منتقل کرنے کی تکنیک بہت زیادہ ترقی کر گئی چنانچہ دوسری عالمگیر جنگ کے دوران لاکھوں افراد ان کی جانیں اس تکنیک کی مدد سے بچائی گئیں۔ اس مقصد کے لیے پلازما کو تازہ کیا جاتا اور اس کو سفوف میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ یہ سفوف استعمال کے لیے برسوں اچھی حالت میں رہ سکتا ہے۔

جانوروں کا خون، بعض ملکوں میں غذا کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ اس سے ذائقہ دار سامان بناتے جاتے اور ٹیک بھی بناتے جاتے ہیں۔ خون سے کسٹڑیوں کی صنعت میں بھی کام لیا جاتا ہے۔ خلیے جن سے جسم کی مختلف بافتیں بنتی ہیں انھیں آکسیجن اور غذا کی ضرورت پڑتی ہے، تاکہ زندگی کے وظائف جاری رہیں اور نیا خنز یا یہ بننا رہے۔ یہ ضرورت کی آکسیجن اور ہوا، خلیوں کو خون کے ذریعے پہنچتی ہے۔ خون کے ذریعے ہارمونس اور دوسرے مادے بھی سارے جسم کو پہنچاتے جاتے ہیں، جبکہ ان کی ضرورت پڑتی ہے۔ خون، کاربن ڈائی آکسائیڈ اور ناکارہ مادوں کو پھیپڑوں

اس میں وہ اپنا توازن پتوار جیسے غرضوں کی مدد سے قائم رکھتا اور پانی کی آکسیجی کو تنفس میں استعمال کرتا ہے۔ پھل کے تنفسی اعضا خیشوم کہلاتے ہیں۔ پھپھڑوں والی پھل میں اعضائے تنفس پھپھڑے ہوتے ہیں پھل کے جسم کی بناوٹ کشتی کی سی ہے، یعنی اس کا اگلا اور پھلا سر کا دھڑ ہوتا ہے جسم کے ساتھ مختلف قسم کے زخمنے ہوتے ہیں۔ یہ اس کو تیرنے میں مدد دیتے ہیں۔

پھل کا ڈھانچہ، پھل کی نوعیت کے لحاظ سے دو قسم کا ہوتا ہے یعنی غضرونی اور عظمی۔ جلد میں پھل کے پلس پر مشتمل بیرونی ڈھانچہ بھی ہوتا ہے۔ اندرونی ڈھانچے کا اہم حصہ عمود فقری ہے جو چھوٹے اور بڑے فقروں پر مشتمل ہوتا ہے۔

پھل کے تنفسی اعضا کے ذریعے، اس کو مختلف تجمعات کا امکا ہوتا ہے۔ خیشوم کی درزوں کے ذریعہ پانی بغلوم سے ہوتا ہوا خیشومی خانے میں جاتا ہے۔ اس خانے کا صرف ایک ہی درز ان ہوتا ہے۔ خیشوم کو ابدی کسائی، سہارا پہنچاتی ہیں۔ خیشوم سرخ ریشوں کی ایک دھیرا قطار میں ترتیب پاتے ہیں۔ ہوا پھلنا، بیشتر پھلیوں میں سری سے اور اور اعلیٰ پھلیوں میں پھپھڑے سے نمونیا ہوتا ہے۔ ہوا پھلنا پھل کی غذائی نالی کے بالائی جانب واقع ہوتا ہے اور صرف ایک ہی ہوتا ہے۔ بعض پھلیوں مثلاً آمبیا (Amia) اور لیپی ڈوس ٹی بس (Lepidosteus) میں تنفس کا فعل انجام دیتا ہے۔ البتہ پھپھڑوں والی پھلیوں میں یہ پوری طرح پھپھڑے کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ بیان کیا جاتا ہے کہ بعض پھلیوں میں ہوا پھلنا آواز پیدا کرنے کے عضو کا کام بھی دیتا ہے۔ چند پھلیوں میں آواز کرنے والے اعضا رہتے جاتے ہیں۔ تجربوں اور مشاہدوں سے پتہ چلتا ہے کہ بعض غضرونی پھلیوں میں ان کی آواز خاص نوعیت کی ہوتی ہے۔ پھلیاں اپنے جسم کے عضلات کے یکے بعد دیگرے انقباض کرنے سے پانی میں حرکت کرتی اور تیرتی پھرتی ہیں۔ عام طور سے بہت تیز تیرنے والی پھلیوں کا جسم گلی جیسا ہوتا ہے، یعنی جسم کا اگلا اور پھلا حصہ بتدریج کا قدم ہوتا ہے۔ جیسا کہ بیان کیا گیا ہے۔ زخمنے بھی تیرنے کے اعضا کا کام دیتے ہیں۔

بیشتر پھلیوں کا رنگ، عام طور سے ظہری جانب گہرا اور بطنی جانب پھیکا یا سفید ہوتا ہے۔ مختلف رنگ میں ان کا رنگ بھی مختلف ہوتا ہے۔ چنانچہ سلج کے قریب رہنے والی پھلیوں کا رنگ زرد اور ظہری جانب، نیلگوں، ساحلوں کے قریب رہنے والی پھلیوں کا دھاریوں والا اور دھبوں والا یا غلط ہوتا ہے۔ مرجانی چٹانوں میں جو پھلیاں رہتی ہیں ان کا رنگ شوخ اور چمک دار ہوتا ہے بعض پھلیوں میں کئی رنگوں کی آمیزش ہوتی ہے۔ ان میں لون برادر اعضا ہوتے ہیں جو ماحول سے مطابقت پیدا کرنے میں اہم حصہ لیتے ہیں۔

اعلیٰ درجے کی پھلیوں میں دانہ بہت بڑا ہوتا ہے جو بڑے ہوتے ہیں۔ اس کے برخلاف، غضرونی اور اعلیٰ پھلیوں میں دانہ کافی نمونیا

وہ ناکارہ مادے بھی ہوتے ہیں جو ماحول خارج کرتی ہے۔ چونکہ جنین میں سانس لینے کی صلاحیت نہیں ہوتی اس لیے قلب کے دونوں حصے، ایک دوسرے سے ملے رہتے ہیں اور خون پھپھڑوں کو نہیں جاتا۔ آلوئی دوران خون، تولید کے وقت رک جاتا، اور قلب کے دائیں اور بائیں حصوں کے درمیان جو تعلق یا ارتباط ہوتا ہے وہ باقی نہیں رکھا جاتا۔ اب پھپھڑوں میں ہوا بھر جاتی اور ریوی دوران خون کا آغاز ہوتا ہے۔

تاریخ: ایک انگریز معالج، ولیم ہاروے (Willi) پہلا ڈاکٹر تھا، جس نے ۱۶۲۸ء

میں دوران خون کے نظام کو واضح طور پر بیان کیا۔ اس نے شریان اور ورید کے ٹھیک ٹھیک افعال بیان کیے، اس کی تحقیقات سے پہلے، عام طور سے یہ باور کیا جاتا تھا کہ شریانوں میں دہ خون میں ہوا ہوتی ہے۔ بعد میں یعنی سترہویں صدی عیسوی میں شریانوں کے افعال اور لمفی نظام کے عمل سے واقفیت حاصل کی گئی۔ ان بنیادی قسم کے انکشافات سے موجودہ دور کے قلب و عانی (Cardio Vascular) تحقیقات یعنی قلب اور دوران خون کے مطالعے کی بنیاد پڑی۔ جن نوعیت کی تحقیقات کے لیے یہ ایک وسیع میدان فراہم کرتے ہیں۔

لمفی نظام

وہ مادے جو شریانوں کی دیواروں میں سے رس کر بافتوں میں جاتے ہیں وہ ایک صاف سال کے ذریعے پہنچاتے جاتے ہیں لیکن اپنی ضرورت کے غذائی مادوں کو جذب کر لینے کے بعد اس صاف سال کا کچھ حصہ پخ ہوتا ہے۔ یہ خون کی شریانوں میں داخل نہیں ہوتا۔ یہ زائد سیال لمف کہلاتا ہے۔ لمف، نالیوں کے ایک اور نظام کے ذریعے خون کو واپس آتا ہے۔ یہ نالیاں لمفی قناتیں کہلاتی ہیں۔ متعدد لمفی قناتیں ایک دوسری میں ضم ہو کر صدری اور دائیں لمفی کنائیں بنتی ہیں۔ یہ اپنا مافیہ بڑی وریدوں کے ذریعے خون کے دھارے میں داخل کرتی ہیں۔ لمفی قنات میں واقع غلیوں کے مجموعے، جو لمفی گز کہلاتے ہیں۔ ان ناکارہ مادوں کی تقطیر کرتے ہیں، جو لمف میں، بافتوں سے داخل ہو گئے تھے۔ ٹانسلس (Tonsils) جسم کی متعدد لمفی گروہوں میں سے دو اہم گز ہیں۔

پھلیاں

پھل ایک ایسا فقرہ ہے، جو صرف پانی میں زندہ رہ سکتا ہے۔

اور کاربو نیفیرس (C. orbonefeais) اودار میں ان کی تعداد اور انواع میں غیر معمولی اضافہ ہوتا گیا۔ موجودہ دور میں صرف چند ہی آبی حیوانات مثلاً لیمیر (Lamprey) پیٹرو میزون (Petromyzon) ایک ایسے ہیں اور جو سمندر کی سب سے قدیم پھلی سے تھوڑی بہت مشابہت رکھتے ہیں۔
پھلی تین صدیوں میں پھلیوں کی درجہ بندی مختلف طریقوں سے ہوتی رہی۔
چند عام پھلیاں حسب ذیل ہیں۔

شارک پھلیاں (Sharks)
ان پھلیوں کا ایک بہت بڑا گروہ ہے جس میں سگما ہی اور رے پھلیاں شامل ہیں۔ ان کی بعض اہم خصوصیات یہ ہیں کہ ان کا اندرونی ڈھانچہ غضروف سے بنا ہوتا ہے۔ ان کے سم پر پھلے پائس ہیں جو تھلہ جلد میں دانت کے مانند دندانے ہوتے ہیں۔ ان میں ہوا پھکنا نہیں ہوتا اور نوزاد میں گہروں کا ایک جوڑا ہوتا ہے۔
باسکنگ شارک (Basking Shark)
شارک ہے۔ اس کو باسکنگ سیٹور بانس (Cetorhinus) شارک اس لیے کہتے ہیں کہ یہ اکثر دھوپ کھانے کے لیے پانی کی سطح پر آتی ہے۔

گرین لینڈ شارک (Greenland Shark)
یہ میمرس (Laemergus) بھی کہلاتے ہیں اس پھلی کی ایک اہم خاصیت یہ ہے کہ اس کو دھات و ہیل (White Whales) کا ایک مانا ہوا دشمن سمجھا جاتا ہے جس پر یہ حملہ کر کے اس کے منگوئے ٹکڑے کر ڈالتی ہے۔

رے پھلیاں (Ray Fishes) (Elasmobranch)
یہ ایلاسمو برانک کا دوسرا گروہ ہے۔ اس گروہ کے افراد کا ڈھانچہ غضروفی ہوتا ہے۔ شارک پھلیوں کے برعکس ان پھلیوں کا جسم چوکونی (معین ص) ہوتا ہے اور ان کی پتلی دم چوڑے جسم کے پچھلے سرے سے نکلتی ہے۔ بعض رے پھلیوں میں برقی اعضا ہوتے ہیں۔ سر پر آنکھ کے قریب دو نہایت باریک روزن ہوتے ہیں۔ یہ پھلیاں دنیا کے تقریباً تمام سمندروں میں ملتی ہیں۔

برقی پھلیاں (Torpedo) (برقی رے)
تار پیڈو اس پھلی کے جسم کا اگلا حصہ کویش ایک گول تار پیڈو کے مانند ہوتا ہے، لمبی نہیں ہوتا۔ دم نہایت چھوٹی اور موٹی ہوتی ہے اور اس کے ساتھ دو زرخف ہوتے ہیں اس کے سر میں دونوں جانب ایک ایک بڑا برقی عضو ہوتا ہے، جس کی مدد سے وہ طاقتور جھٹکے پیدا کرتی ہے۔ اس طرح وہ نہ صرف شکار

ہوتے ہیں۔ جب یہ دانت کھس کر خراب ہو جاتے ہیں یا گر جاتے ہیں ان کی جگہ نئے دانت نکل آتے ہیں۔

پھلیوں میں ایک مکمل ہضمی نظام، غذائی نالی کی شکل میں ہوتا ہے۔ اس نالی میں غذا ہضم کی جاتی ہے اور نالی کے ساتھ ساتھ غدود بھی ہوتے ہیں جن کے افرازات، غذا میں شامل ہو کر اس کو قابل ہضم بنادیتے ہیں۔ اس قسم کے غدود، جگر، بلبہ، جاجی آغور ہیں۔ بعض سمندری اور مٹی پانی کی پھلیوں میں سماعت کے عضو کا تعلق ہوا پھکنے سے دہیری استیزوں (Weberian Ossicles) کے ذریعہ ہوتا ہے۔ استیزوں کی تعداد زمین ہوتی ہیں اور یہ اپنی ساخت و شکل کے لحاظ سے مختلف ہوتے ہیں۔

بعض غضروفی پھلیوں میں برقی اعضاء ہوتے ہیں، جن سے برق تیار کی جاتی اور جمع کی جاتی ہے۔ اس قسم کے اعضاء برقی رے (Ray) پھلیوں مثلاً تار پیڈو میں کافی نمایاں ہوتے ہیں۔ یہ اعضاء ریشہ دار پٹیوں کے ایک جالی پر مشتمل ہوتے ہیں۔ عمودی اور عرضی فواصل کے ذریعہ یہ پٹیاں نئی خلیوں میں منقسم ہو جاتی ہیں۔ ان کے مختلف حصوں میں اعصاب جال کی طرح پھیلے رہتے ہیں۔ برقی اعضاء کے ذریعہ پھلیاں اپنے شکار کو بے ہوش کر دیتی ہیں اور خود کو دشمنوں سے بچاتی ہیں۔

بعض سمندری غضروفی پھلیوں میں روشنی پیدا کرنے والے اعضاء ہوتے ہیں اکثر گہرے سمندروں میں جو بڑی داڑھی پھلیاں ہوتی ہیں ان میں گہرے اعضاء ہوتے ہیں۔ ان اعضاء کی تعداد مختلف ہوتی ہے اور یہ پانی میں جواہرات کی طرح جھلکتے ہیں۔

زہریلی پھلیاں، بعض سمندروں میں ملتی ہیں۔ ان پھلیوں کے جسم پر زہریلے غدود ہوتے ہیں۔ بیان کیا جاتا ہے کہ قدیم زمانے کے بعض ماہرین مثلاً Pliny وغیرہ زہریلی پھلیوں سے واقف تھے۔ یہ پھلیاں عام طور سے پانیاب پانی میں رہتی ہیں، اس لیے اگر لوگ نہانے کے لیے ایسے پانی میں جائیں یا اس قسم کی پھلیوں پر برہ رکھ دیں تو وہ بہت زور سے ڈنک مارتی ہیں، جس کے نتیجہ میں ناقابل برداشت تکلیف ہونے لگتی ہے۔

پھلیاں، اپنے مقررہ موسم میں انڈے دیتی ہیں۔ بعض پھلیوں کے انڈوں کی تعداد بہت کم ہوتی ہے اور بعض کی بہت زیادہ بعض پھلیاں اپنا نشین بنا کر اور بعض زمین میں گڑھے بنا کر انڈے دیتی ہیں۔ سگما ہی انڈے نہیں بلکہ بچے دیتی ہیں۔ عام طور سے پھلیوں کے انڈوں سے جب بچے نکل آتے ہیں، تو وہ بالکل شفاف ہوتے ہیں اور ان میں صرف ایک زرخف ہوتا ہے۔ یہ زرخف سرے سے دم تک چلا جاتا ہے۔ پھلی کے سروں میں بتدریج تبدیلیاں ہوتی ہیں اور بالآخر وہ پھلی کی شکل اختیار کر لیتے اور آزادانہ زندگی بسر کرتے ہیں۔

ماہرین ارتقاء کا خیال ہے کہ سب سے پہلے جو فزی جانور وجود میں آئے وہ پھلیاں ہی تھیں۔ ماہرین ارضیات کا خیال ہے کہ پھلیاں سینوزوئی دور میں ظاہر ہوئیں اور اس کے بعد ڈیونی (Devonian)

یہ ایک امریکی گربہ ماہی ہے،
جو نہ صرف عریاں (بے فلس کی)
ایمورس (Amiurus)
غیر سفنی بلکہ نابینا بھی ہوتی ہے۔

انانی لمپس (چار جسمی مچھلیاں) (Anableps)
اس مچھلی میں چار آنکھیں پائی جاتی ہیں مگر یہ چار آنکھیں الگ الگ نہیں
ہوتیں بلکہ ہر آنکھ ایک افقی سیاہ سلاخ نما پٹی کے ذریعے دوحصول
میں منقسم ہو جاتی ہے۔
خطرہ کے وقت ان مچھلیوں کے جھنڈے جھنڈ پانی کی سطح پر اچھلنے
کو دے اور فرار ہونے لگتے ہیں۔

عریاں (یعنی بے فلس کی مچھلیاں) جن کی جلد میں فلس
یا تو موجود نہیں ہوتے یا پھر نہایت چھوٹے اور جلد میں اس طرح چھپے
رہتے ہیں کہ نظر نہیں آتے۔

ڈریگونیٹ (عریاں مچھلی) (Dragonet)
یہ ایک غیر فلسی یعنی عریاں مچھلی ہے جس کی آنکھیں ذرا بڑی اور مثلث نما
سر کے اوپر ہوتی ہیں۔

غذائی مچھلیاں
مختلف ملکوں میں بطور غذا کے
استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ مچھلی اور کھارے پانی کو دونوں میں پانی جاتی
ہیں۔ مچھلیاں انسانی غذا کا ایک بہت بڑا اور اہم جزو بھی جاتی ہیں۔

سامن مچھلی (Salmon) (Salmo)

خاندان سامونیڈی (Salmonidae) کی اس مچھلی میں ایک
نسبی زعفران موجود ہوتا ہے۔ عموماً یہ قطبی اور شمالی سمندروں، کینیڈا
اور یورپ کے شمالی ساحلوں میں بھی پائی جاتی ہے۔ افزائش نسل کی
غرض سے یہ سمندروں سے دریاؤں کو چلی جاتی ہے۔ سامن اور اس کی
رشتہ دار ٹراوٹ (Trout) دونوں ایک ہی جنس سامو
(Salmo) سے تعلق رکھتی ہیں۔ یہ روپلے رنگ کی ایک مچھلی مچھلی
ہے جس پر سیاہ دھبے اور داغ منتشر حالت میں پائے جاتے ہیں۔
اس کی غذا میں ہیرنگ، ریت بام اور متعدد دوسری مچھلیاں شامل
ہیں۔ عموماً یہ مچھلی موسم خزاں میں انڈے دیتی ہے اور اس غرض سے وہ
سالانہ دو دفعہ وقتاً فوقتاً سمندروں سے دریاؤں میں چلی جایا کرتی ہے۔ جب
بچے دو سال کے ہو جاتے ہیں (اور صرف ۱۶ انچ لائے ہوئے ہیں) تو
دریاؤں سے سمندروں کو چلے جاتے ہیں ان کا وزن ۳ یا ۴ سال میں
۱۰ تا ۱۵ پونڈ تک پہنچ جاتا ہے۔

ہارپوڈان (Harpodon)

(یعنی بڑیل) چھلی کا جسم

بوہل مچھلی (بمبی ڈکہ)

کو بے ہوش کر کے کھا جاتی ہے بلکہ دشمن سے اپنا بچاؤ بھی کرتی ہے۔

الیکٹرک فورس (کانگر بام) (Electric Eel) ہے جو

تقریباً ۶ فٹ لمبی ہوتی ہے۔
ان مچھلیوں کا تعلق دو مختلف خاندانوں
اٹرن مچھلیاں سے ہے ایک اٹرن مچھلی
ڈیپٹی لاپٹرس (Dactylopterus) جو منطقہ حارہ کے
سمندروں یعنی بحر اوقیانوس اور بحر ہند میں ملتی ہے۔ بالغ درجے
کو پہنچنے کے بعد اس مچھلی کے زعمے پنکھ جیسے بن جاتے ہیں، جن کی مدد
سے وہ پانی کے باہر ہوا میں پرواز کر سکتی ہے۔

لڑاکو مچھلی (بٹ نا) (Betta)
اس کو لڑاکو مچھلی اس لیے کہا
جاتا ہے کہ یہ بہت جلد مشتعل ہو جاتی ہے
سام کے باشندے جب ان کو آنکھوں میں رہنے میں تو وہ آپس میں
لڑنے لگتی ہیں۔ چنانچہ سیام میں مچھلی کی لڑائی تفریح کا ایک مشغلہ
بن گیا ہے۔

کچیا بام (ایم فینس کچیا) (Amphipnious Cuchia)

کچیا بام، ہندوستان اور برما کے مٹھے پانی اور کھاری پانی میں ملتی اور
تقریباً دو فٹ لمبی ہوتی ہے۔ اس کی گردن کی دونوں جانب تنفس
کے لیے ایک ہوا دار مچھلی ہوتی ہے۔ سانس لینے کے خاص اعضا
دو چھوٹے پھنکے ہوتے ہیں جو سانپوں کے شش کے پھپھے سے
مشابہت رکھتے ہیں۔

شش ماہی (Lung Fish)
شش ماہی پمپھٹوں سے سانس
لینے والی مچھلیاں کی ذیلی جماعت

ڈپنویٹاڈیپنوسٹ (Dipnoi or Dipneusti) ہے،
ان کے شش دراصل ہوا پھنکے کی متبدلہ ششیں ہیں۔ جن سے یہ سانس
لیتی ہیں۔ ان کی ایک پہچان یہ ہے کہ ان میں جوڑی دار زعمے، فوس دار
ہوتے اور ان کے دائرہ نما فلس ایک دوسرے کو ڈھانکتے رہتے ہیں
ان میں ہمیشہ دو خیشوم پوشش بڑیاں پائی جاتی ہیں۔ جب وہ دریا میں
دانت کی بجائے تختیاں ہوتی ہیں۔ ان کے صدری اور عالی گہرے
تحقیف شدہ ہوتے ہیں۔

نابینا مچھلیاں
جیسا کہ نام ہی سے ظاہر ہے یہ ایسی مچھلیاں
ہیں جن میں بالوائے آنکھیں ہوتی ہی نہیں یا پھر
اس قدر تحقیف ہو کر جلد میں چھپ جاتی ہیں کہ ان کی بصارت جاتی رہتی
ہے۔

ایمبلی آپس (Ambly-ops)
اس چھوٹی سی مچھلی کا
تعلق خاندان ایمبلائی

آپسیڈی (Amblyopidae) سے ہے۔ ان میں سے بعض
انڈے دیتی ہیں اور بعض بچے۔ ان کی آنکھیں نمو یافتہ نہیں ہوتیں بلکہ
جلد میں چھپ جاتی ہیں، جس کی وجہ سے وہ دیکھ نہیں سکتیں۔

شاد (Shad) (الوسا الوسا) (Alosa Alosa)
یہ مچھلی معاشی اہمیت کی حامل ہے۔ یہ ایک بالارو (یعنی دریائے ہماؤ) کی مخالف سمت میں تیرنے والی (Anadromous) مچھلی ہے۔

خاسخوڑس کی موجودگی کی وجہ سے اس وقت بہت چمکدار اور روشن نظر آتا ہے، جب اس کو پانی سے نکالا جاتا ہے تو اس کو بوسل مچھلی یا بمبی ڈک (BOMBY DUCK) سمجھتے ہیں۔

کول مچھلی (اولیو سٹیس) (Ophiocephalus)

ان مچھلیوں میں ایک معاون فوقی میٹھوئی کرہ ہوتا ہے، جو ہوا سے سانس لینے میں مدد دیتا ہے اور اسی وجہ سے یہ پانی کے باہر بھی کچھ عرصے تک زندہ رہ سکتی ہے۔ ایشیا اور افریقہ کے گرم حصوں کی دریاؤں میں یہ ملتی ہیں۔

گوبی مچھلی یہ مچھلی گلاسوگوبی (Glassogobius) کہلاتی ہے۔ اس کے دونوں عانی زخفے ایک دوسرے سے اس طرح جڑے رہتے ہیں کہ ایک پیالہ نامہ بناتے ہیں جو اس کو بہتروں پتھانوں سے چھپنے میں مدد دیتا ہے۔

ماصہ مچھلیاں (ایکی نس) (Eicheneis) یہ ایسی مچھلیاں ہیں جن میں ایک ماصہ ہوتا ہے۔ یہ مچھلیاں اپنے ماصہ کے ذریعے دوسری مچھلیوں وغیرہ کے جسم سے چمٹ کر اپنی غذا حاصل کرتی ہیں۔

دنیا کی سب سے بڑی اور سب سے موٹی مچھلیاں

ویبل شارک (Whale Shark) یہ بہ نسبت دوسری بڑی شارکس کے بہت عام ہے۔ سیلون، اسامیڈ، علیچ کیلیفورنیا اور فلوریڈا کے ساحلوں کے قریب وجواریں دیتی اور پکڑی جاتی ہے۔ یہ بالکل بے ضرر اور تقریباً (بے) ڈنٹ لائی ہوئی ہے۔ چنانچہ جسامت کے لحاظ سے یہ دنیا کی سب سے بڑی مچھلی سمجھی جاتی ہے۔

زہریلی مچھلیاں زہریلی مچھلیاں ایسی مچھلیاں ہیں جن میں زہر کے غدود ہوتے ہیں اور یہ مختلف طریقوں مثلا شوکون یا ڈنک کے ذریعے اپنا زہر شکار کے جسم میں منتقل کرتی ہیں۔

چابک دم یا ڈنک والی رے اس رے مچھلی کی دم چابک نما اور چھوٹے ذہبی زخفے پر ختم ہوتی ہے۔ یہ مچھلی اپنی دم پانی میں دوڑ زور سے چابک کے مانند دائیں اور بائیں جانب ہلاتی اور شکار کو زخمی کر دیتی ہے۔

میکریل (Meckrel) اس کے خاندان کی تمام مچھلیوں کا گوشت بہت چکنا ہوتا ہے۔ اس

مچھلی (اسکو مبر) (Scomber) خاندان کی ایک اور نوع جو قیونی (Tunni) کہلاتی ہے غذائی اعتبار سے بہت اہمیت رکھتی ہے۔

اسکارپے نا (Scorpaena) (زہریلی مچھلی)

اس مچھلی کے خاندان کے بیشتر اراکین ماحول کے مستوری توافق (Mimetic Adaptation) کی بہترین مثال پیش کرتے ہیں۔ ان میں سے بعض مچھلیاں ان چٹانوں سے مشابہت پیدا کر لیتی ہیں جن میں وہ رہتی ہیں۔

مارمری رس (Mormyrus) (بدری مچھلی)

یہ اس لحاظ سے عجیب و غریب نوعیت کی مچھلی ہے یعنی ایک ہی نوع کے افراد کے سر، جسم اور زخفوں میں بہت نمایاں فرق پایا جاتا ہے۔ معاشی اہمیت رکھنے والی مچھلیاں سینے اور کھارے پانی کی مچھلیاں مٹائی نقطہ نظر سے بڑی اہمیت رکھتی ہیں۔ ان مچھلیوں کو نہ صرف مقامی طور پر بطور غذا استعمال کیا جاتا ہے اور ان کا تیل نکالا جاتا ہے، جو مختلف کاموں اور بیماریوں کو رفع کرنے میں استعمال کیا جاتا ہے بلکہ ان کی جلد اور فلس سے بھی کام لیا جاتا ہے۔ برآمدی اعتبار سے اس مچھلی کی تجارت کافی نفع بخش ہے۔ ایسی بعض معاشی اہمیت کی مچھلیاں وائی ٹنگ (Whiting) (کاڈ مچھلیاں) سائرین یا پیکارڈ (Pilchard) اور میرنگ وغیرہ ہیں

کاڈ مچھلی اور وہائی ٹنگ (Cod) (Whiting)

یورپی کاڈ مچھلی کو معاشی اعتبار سے سب سے اہم سمجھا جاتا ہے۔ اس خاندان یعنی گیڈیڈی (Gadidae) کی بیشتر انواع سمندری ہیں اور گوشت خور ہیں۔ اس مچھلی کے بزرگ تیل ساری دنیا میں کاڈ لیور آئل (Cod Liver Oil) کے نام سے مشہور اور مریضوں کے لیے خصوصیت سے صحت بخش ہوتا ہے۔

سارڈین (Sardine) یا پیکارڈ (Pilchard)

فرانس میں اس کو سارڈین کہا جاتا ہے اور اسی نام سے نوع مچھلیاں فروخت کی جاتی ہیں اور ڈبوں میں محفوظ کر کے مختلف ملکوں کو بیچی جاتی ہیں۔ یہ فرانس اور پرتگال کے قریب وجواریں پکڑی جاتی ہیں۔

ہیرنگ (Herring) (مچھلی) (کلوپیا ہیرنگس)

(Clupea Harengus)

ہیرنگ، ایک چمکیلی مچھلی ہے، اس کے شکر پر مضبوط فلسوں کی ایک سطح

ہوتا ہے۔ ان کا قشاکل دو جانی ہے۔ جسم کے اطراف ایک عضلی غلاف ہوتا ہے جس کو (Mantle) کہتے ہیں۔ یہ حیوانات کیسی خول کے اندر محفوظ رہتے ہیں۔ خطہ اور خوف کے وقت یہ جاتے پھرتے کا کام دیتا ہے۔ ہر نوع کا ایک مخصوص خول ہوتا ہے۔ جس پر خاص خاص قسم کے نشانات ہوتے ہیں۔ ان نشانات سے مدعوں کی شناخت کی جاسکتی ہے۔ خول عموماً مختلف وضع کے اور انہی کی خوبصورت ہوتے ہیں۔ یہ آسانی سے محفوظ کیے جاسکتے ہیں۔ رخوے، دنیا کے ہر حصے میں ملتے ہیں۔

کیسری عہد سے لے کر موجودہ دور تک ان کے مسلسل رکاز ملتے آئے ہیں۔ یہ سمندر کی اٹھارہ گہرائیوں، میٹھے پانی کے چشموں، ندیوں، جھروں، خشکی، ہر آؤں کی چوٹیوں حتیٰ کہ ریگستانوں میں بھی پائے جاتے ہیں۔ خشکی اور میٹھے پانی کے رخوے ان حصوں میں بکثرت ملتے ہیں جہاں چوئے کا پتھر بہت پایا جاتا ہے۔ ان پتھروں سے خول کی تیاری میں سہولت ملتی ہے۔ بعض رخوے سمندری ہوتے ہیں۔ رخووں میں عضوی اور تولیدی نظام کا نیا نمونہ یافتہ ہوتے ہیں۔ جماعت امفی نورا (Amphineura) اور اسکا فوڈا (Scaphopoda) کے

اراکین بھی سمندری ہوتے ہیں۔ ان کے بعض ارکان مثلاً کاسٹن (Chiton) پتھروں، مرجانوں یا خالی خولوں سے چمٹے رہتے ہیں جماعت گریاسٹرو پوڈا (Gastropoda) کے ارکان دنیا کے تمام حصوں میں خشکی اور پانی میں ملتے ہیں۔ خشکی کے گھونٹھوں میں ہوا سے سانس لینے کے لیے شش کا کھنڈہ نکلتا ہے۔ گھونٹھے کی ایک نوع کیلیفورنیا کے ریگستان میں ملتی ہے۔ یہ گھونٹھے اپنے خول کے روزن کو محاطی افزائے ہوا بند کر لیتے ہیں۔ غذا حاصل کرنے کے دوران ان کو یہ سال میں صرف، دو یا تین ہفتوں کے لیے کھولتے ہیں۔ سیسپاں تنفسی فعل انجام دیتی ہیں اور غذا حاصل کرنے کے طریقے کے لحاظ سے آبی ہیں۔ یہ میٹھے پانی کی بھیلیوں، ندیوں اور گردھوں میں ملتی ہیں۔

عائد مولسکا میں مختلف قسم کے رخوے شامل ہیں مثلاً بے خول کے گھونٹھے، خول دار گھونٹھے، سست رفتار رینگنے والے کاسٹن (Chiton) صدف، سپی، میڑی سے حرکت کرنے والے اسکونڈرز (Squids) پھسلنے والے ہشت پاء (Octopus) اور شا عرائہ (Nautilus) مشہرت رینگنے والے خانے دار تانی لاس

بظاہر یہ ایک دوسرے سے بہت مختلف نظر آتے ہیں لیکن غور سے مطالعہ کیا جائے تو ان میں بعض مشترک ساختیں بھی ملتی ہیں جن کی وجہ سے ان کو مولسکا کے ایک خاص گروہ میں شامل کیا جاتا ہے۔ مثلاً ان سب میں دانت ٹھسہ (Radula) اور پلوکششہ (Mantle) موجود رہتی ہے جو جالوروں کے کسی اور جاننے میں نہیں ہوتی۔ رخوے عموماً آبی ہوتے ہیں۔ جو سمت در اور میٹھے پانی کے دریا، تالاب اور جمیل وغیرہ میں پائے جاتے ہیں۔ بعض رخوے خشکی پر بھی ملتے ہیں۔ جسم میں نمایاں حصوں یعنی سراور پیر اور احشائی نوہ پر مشتمل ہوتا ہے۔ جسم کے اطراف ایک عضلانی غلاف یا پوشش ہوتی

قطار پانی جاتی ہے، جن کے نوکیلے حصے پھلی جانب مڑے ہوتے ہوتے ہیں۔ معاشی نقطہ نظر سے اس پھلی کی بہت زیادہ اہمیت ہے۔

بعض پھلیاں مثلاً انابیس (Ana-bas) پرچ (Perch) میں

پانی کے قریب پائے جانے والے درختوں پر چڑھنے والی اور چلنے والی پھلیاں اچھنے کو دھنے یا زمین پر چلنے کی صلاحیت ہوتی ہے اور اس کام میں ان کے زعمے ان کی مدد کرتے ہیں۔

پکچر پھلی (مڈاسکپیڈا) پیری آف ٹیل مس (Peri-ophthalmus) ہے۔ یہ افریقہ، ایشیا اور شمالی مغربی آسٹریلیا کی دریاؤں کی دلدل کی تہ میں پائی جاتی ہے۔ یہ صدی زعموں کی عضلانی اور فلس دار اساس کی مدد سے پکچر اور زمین پر چلتی اور کودتی ہے۔ اس کا رنگ نیلگوں خاکی ہوتا اور آنکھیں سر پر پاس پائی ہوتی ہیں، جن کو آگے یا پیچھے گھمایا جاسکتا ہے۔ جب دریا کی گہرائی اثر جاتی ہیں تو یہ پھلیاں غذائی تلاش میں ادھر ادھر اچھلتی پھرتی ہیں۔

سیلاکانتھ (Coelacanth) پھلی اس پھلی کے رکاز (یعنی جبری باقیات) انگلینڈ، اسکاٹ لینڈ اور جرمنی کے کاربونی فے رس اور پیری دور میں دستیاب ہوئے ہیں۔ سرگروہ وڈوڈ کا سبب ان سے کہ اس کا خاندان سیلاکانتھ (Coelacanthidae) نہ صرف دلچسپ بلکہ اس لحاظ سے اہمیت رکھتا ہے کہ اس کا رکاز کا سلسلہ کم و بیش کاربونی فے رس سے نیکر بالائی چاک تک یکساں اور غیر متبدلہ حالت میں چلا آیا ہے۔ اس گروہ کی بعض اہم خصوصیات اس کے شخصیت خاصہ یا فزیکس اور دم کی فزیت ہیں۔ عمود فزیکس نہیں ہوتا اور پشت جیل میں کچھ اذی بھی نظر نہیں آتا۔ اس پھلی کے متعلق ماہرین کا خیال تھا کہ وہ معدوم ہو چکا ہے، لیکن کچھ ہی عرصہ قبل ایک زندہ سیلاکانتھ پھلی یعنی لیٹی میریا کالمی (Latimeria Chalumnae) کی دریافت نے ماہرین حیاتیات کو حیرت میں ڈال دیا ہے۔

مولسکا (رخوے)

یہ فزیکس حیوانات کا ایک بڑا گروہ ہے۔ اس میں خول دار اور بے خول کے گھونٹھے، سیسپاں (صدف)، اسکے لاپس (Scallops) کلاس (Clams)، کچھ مارے، مداد ماہی، ہشت پاء وغیرہ شامل ہیں۔ ان جانوروں (رخووں) کا جسم نرم، پگھلا غیر قطعہ دار اور سہ پرتی

کم وزن ۱-۱۱ ولس اور زیادہ سے زیادہ پانچ سو پونڈ ہوتا ہے دیوپیکر کلام (Giant Clam) خواتین جانی گیس (Tridacnagigas) کا وزن تقریباً پانچ سو پونڈ ہوتا ہے دیوپیکر اسکوتیڈ آرکی ٹیوٹس (Architeuthis) سب سے بڑا غیر فکری ہالے ریکڑھ کا جانور ہے۔ اس کا جسم پندرہ میٹر بلبل اور گہرے دس میٹر لمبے ہوتے ہیں۔

رنوہ کی قوت بہ ایک جگہ بڑے رشتے اور آہستہ آہستہ حرکت کرتے ہیں۔ ان تمام خامیوں کے باوجود یہ نہایت طاقتور ہوتے ہیں۔ سچی کے جسم کو اس کے مقرب عضلات کو کاٹنے بغیر نہیں دیکھا جاسکتا۔ ایک فرانسیسی محقق کا مشاہدہ ہے کہ ایک گھونگھا اپنے جسم سے پانچ گنا زیادہ وزن اٹھا سکتا ہے اور اگر پچیس گھونگھے متحد ہوجائیں تو وہ ایک سو پچاس پونڈ کے آدمی کو پھینچ سکتے ہیں۔

تاریخ اور درجہ بندی مقققین، خول کی موجودگی کی قمر زمانے سے جانتے ہیں۔ سینے لوڈا (Cephalopoda) اور مگس ٹروپوڈا (Gastropoda) کا ذکر ارسطو نے اپنی کتاب 'تاریخ حیوانات' یعنی ہسٹریا اینیملیا (Historia - Animalia) میں کیا ہے۔ ۱۶۵۰ء میں جانسٹن (Johnston) نے اصطلاح موسلا استعمال کی۔ لین کیٹر (۱۸۸۳ء) کے بیان کے مطابق حسب ذیل درجہ بندی کو معیاری مانا جاتا ہے۔ یعنی نیورا (Amphineura) گیسٹروپوڈا (Gastro-poda) اسکینوپوڈا (Scaphopoda) لے سیلی برانکیا (Lamellibranchia) اور سینے لوڈوڈا (Cephalopoda) ایسی نیورا میں بعض ادنیٰ دودہ نما، رخوے شامل ہیں جسے کی ٹوڈرما (Chae Toderma) بعض رخوے دو جانی متشکل ہوتے ہیں اور ان کا خول آٹھ حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ پیریطنی جانب اور بڑا ہوتا ہے۔ یہ سب سمندری ہیں۔ مثلاً کافی ٹن (Cbiton) گیسٹروپوڈا، غیر متشکل ہیں۔ ان کے عصبی نظام میں سروڈ (Forson) پایا جاتا ہے۔ سرنسیا یا ہوتا ہے ایک یا دو جوڑا نگین موجود ہوتی ہیں۔ خول یک مصرعی عموماً مرغولہ یا ٹوڈی ہوتا ہے یا غیر موجود رہتا ہے، پیریطنی جانب بڑا اور پگنے والے ملوے کی شکل کا ہوتا ہے۔ یہ سمندر یا میٹھے پانی میں تیز خشکی پر بھی تے ہیں۔

لے ٹی براکیا یا پے ٹی سی پوڈا یہ دو جانی متشکل ہیں، ان کا سرغیرنسیا یا ہوتا ہے ان میں بلوم، جرفے، دنت گھراور گہرے نہیں ہوتے۔ خول میں دایاں اور بائیں دو مصرع ہوتے ہیں۔ پیراگی جانب بطنی سطح پر اور عموماً "ب" شکل کا ہوتا ہے۔ یہ سمندر اور میٹھے پانی میں پاتے جاتے ہیں۔ مثلاً کلامس (Clams)، صدف (Oysters)، سیپیاں (Mussels) اسکے لاپس (Scallops) وغیرہ۔

ہے۔ پوشش اور اٹھانی تو دسے کے درمیان کے کپٹے میں غیشوم چھٹی نظام، اخراجی نظام اور تولیدی نظام کے روزن کھلتے ہیں۔ پوشش کی بیرونی سطح سے سخت کھسی خول کا افراز ہوتا ہے جو جسم کے گرد یا اوپر ایک حفاظتی پوشش بناتا ہے۔

خول دو مصرعی (Bivalved) ایک مصرعی (Univalved) مرغولہ نما (Coiled) یا مخروطی ہوتا ہے اکثر گھونگھوں میں یہ بیرونی ہوتا ہے اور بعض میں اندرونی محفوظ شدہ حالت میں بھی یہ موجود ہوتا ہے اور کبھی موجود نہیں ہوتا۔

جسم نرم، ملائم، سہ پرتی اور غیر قطع دار ہوتا ہے۔ جسمی کھفہ دومی قمر کھلتا، غذائی نالی سیدھی اور عموماً لانٹیا یا بیجیدار ہوتی ہے دو مصرعی رخووں کے سوا باقی سب رخوؤں کے پوتی کھفہ میں ایک سوہن جیسا مضبوط ہے، اس کو دنت گھر کہتے ہیں۔ مہر زکفے کے دوسرے سر سے پھلتی ہے۔ تنفسی اعضاء رنگمی جیسے خیشوموں پر مشتمل ہیں۔ ان کی اساس پر عموماً جی مضبوط ہوتا ہے جس کو آسفریڈی ام (Osphradium) کہتے ہیں وعانی یا دوران خون کا نظام کھلا ہوتا ہے، لیکن سینے لوڈوڈا (Cephalopoda) میں جو نمو یافتہ تصور کیے جاتے ہیں، یہ نظام بند ہوتا ہے۔ دل، ظہری جانب واقع ہے اور دل غلاف میں لپٹا ہوا ہوتا ہے۔ اخراجی نظام میں دو جڑے فیصلی جیسے گردوں کے ہوتے ہیں۔ عصبی نظام، دماغی حاجی، بائی، اٹھانی عقدون اور ان کے اعصاب پر مشتمل ہوتا ہے حسی اعضاء میں آنکھیں، گہرے رنگ کے لوزہ الہان اور آسفریڈی ام (Osphradium) شامل ہیں۔ منصفین الگ الگ ہوتی ہیں بعض رخوے خنثی شکل اور بعض (Protandria) ہیں۔ پارآوی بیرونی، موٹی ہے یا اندرونی۔ یہ جانور عموماً اڈے دیتے ہیں۔ بعض رخوے بچے بھی دیتے ہیں۔ بیٹے کی قطع داری مرغولہ نما ہوتی ہے۔ نوراست یا انقلاب کے ذریعہ عمل میں آتا ہے۔ انقلاب کے دوران ٹروکو فور (Trochophore) درجہ ہوتا ہے۔ سروے کو ڈیگر (Veliger) کہتے ہیں۔ رخووں میں غیر منفی (Asexual) تولید نہیں ہوتی۔

رخووں کی تعداد، جسامت اور شکل

تعداد اور انواع کے لحاظ سے ان کو غیر فکری حیوانات یا بے ریکھ کے جانوروں کے گردہ آرٹھرڈوڈا (Arthropoda) کے بند کے درجے میں رکھا جاتا ہے۔ اب تک ان کی ایک لاکھ سے زیادہ انواع دریافت ہو چکی ہیں۔ رکازی انواع بھی کافی تعداد میں ملی ہیں۔ ان کی جسامت ریت کے ایک ذرہ سے لے کر سٹھ فٹ تک ہوتی ہے۔ بعض گھونگھے نہایت چھوٹے ذرہ کے برابر ہوتے ہیں اور بعض اسکوتیڈس (Squids) مثلاً دیوپیکر اسکوتیڈ (Giant Squid) پندرہ میٹر تک لمبا ہوتا ہے۔ ان کا کم

مشینوں کو سرد کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے، رخوے کے سروے پانی کی روکے ساتھ داخل ہو کر جم جائے اور پانی کے بہاؤ میں رکاوٹ پیدا کرتے ہیں۔ بعض رخوے زہریلے ہوتے ہیں۔

جنینات (نسلیات)

ساتنسی طریقے پر تواریث کا جو مطالعہ کیا جاتا ہے، اس کیلئے ۱۹۰۶ء میں ولیم بیٹسن (William Bateson) نے اصطلاح جنینات (نسلیات) تجویز کی تھی۔ اگرچہ حیاتیات کی اس شاخ کے مطالعے کی ابتداء مینڈل کے ذریعے انیسویں صدی کے وسط حصے میں ہو چکی تھی۔

اکثر ماہرین حیاتیات، نسلیات کو حیاتیات کا (core) (بطن البطن) کہتے ہیں۔ اس کا تعلق حیاتیات کے ہر شعبے سے ہے۔ بشریات، طب، فعلیات، نفسیات، ماحولیات، نظامی حیاتیات، تقابلی تشریح اور منیقات کا کسی نہ کسی طرح نسلیات سے تعلق ضرور ہوتا ہے۔ آدمی سے تو اس کا بہت قریبی تعلق ہے۔ نسل انسانی محض ایک حیاتیاتی اکائی نہیں ہے بلکہ وہ ایک ایسی نوع ہے، جس نے تہذیب و تمدن کو پروان چڑھایا ہے۔ انسان کی حقیقت کو سمجھنے کے لیے اس کے حیاتیاتی تہذیبی اور روحانی اقدار پر بھی غور کرنا ضروری ہے۔ ان میں سے کسی ایک پہلو کو بھی اگر نظر انداز کر دیا جائے تو غلط تصورات کا قائل ہو جانا اور غلطیوں کا سرزد ہونا لازمی ہے۔ نسل انسانی (بہر حال آدمی بلکہ تمام عضوے) بہت طویل عرصے تک جاری رہنے والے ارتقائی سلسلے کے حاصلات میں سے ہے۔ ویسے ارتقاء کا سلسلہ تو ابھی جاری ہے۔ ارتقاء کے عمل کو سمجھنے اور اس کے اسباب معلوم کرنے کے سلسلے میں نسلیات سے واقفیت ضروری ہے۔

نسلیات کے اصولوں سے حقیقی اور بالواسطہ طور پر کئی ایک امور میں عملی اعتبار سے استفاہ کیا جاسکتا ہے۔ کئی امراض جسم کی ساخت میں خرابیاں، ذہنی اور جسمانی کمزوریاں (جو عضوے کو متاثر کرتی ہیں) سب لازمی طور سے تواریث کے زیر اثر ہوتی ہیں۔ جانوروں اور پودوں کی جن ساتنسی طریقوں سے افزائش نسل کی جاتی ہے ان سب کا تعلق نسلیات کے اصولوں ہی سے ہے۔ دنیا کی ہر روز بڑھتی ہوئی آبادی کو غذا فراہم کرنے کی ضرورت کے تحت نسلیات کے اصولوں سے زراعت میں کام لینا ضروری ہو جاتا ہے۔ ان سب سے بڑھ کر جو امر اہمیت رکھتا ہے یہ ہے کہ نسل انسانی کو تواریث کے ذریعے جو کچھ ملتا ہے اس کو بہتر اور موزوں تر بنانے کے لیے نسلیات کے اصولوں سے کام لینا

ایکفو پوڈا دو جانبی متشکل ہوتے ہیں۔ سر، غریباں ہوتا اور آنکھیں نہیں ہوتی البتہ گیرے اور حیشوم پائے جاتے ہیں۔ خول ایک مصرعی استوانہ نما یا ٹیٹا نما اور دونوں جانب کھلا ہوا ہوتا ہے۔ ان میں سروڈ واقع ہوتا ہے۔ پیر جھوڈا نوک دار ہوتا اور کھودنے کے کام آتا ہے۔ یہ سب سمندری میں مثلاً مائٹھی دانت خول۔

سیفے لو پوڈا کا جسم دو جانبی متشکل، سر نمایاں، آنکھیں بڑی ہوتی ہیں۔ دنت گھر (Radula) اور جڑے بھی ہوتے ہیں۔ خول یا تو نہیں ہوتا یا انحطاط پذیر ہوتا ہے۔ اندرونی پیر یا زوون یا گیروں میں تبدیل ہو جاتا ہے اور سراور ساکن (Siphon) سے لگا رہتا ہے۔ اس جماعت کے سب ارکان سمندری ہوتے ہیں مثلاً اسکوتیڈس، ہشت پا، نائیلس، مداد ماہی وغیرہ۔

سمندری خول (Sea shells) معاشی اہمیت اپنے متشکل گونا گوں رنگوں اور اپنی بے شمار انواع سے ان لاکھوں اصناف کو اپنا کردیدہ بناتے ہوئے ہیں جن کا ایک دلچسپ مشغلہ سپیال یا خول جمع کرنا ہے۔ غذا کے طور پر استعمال کیے جانے کے لحاظ سے یہ ماقبل تاریخ زمانے ہی سے اہمیت کے حامل رہے ہیں۔ آج بھی دنیا کے اکثر حصوں میں صدف، کلاس، اسکیس اور اسکوتیڈس وغیرہ کو لوگ غذا کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔ اس کے علاوہ بعض دوسرے اجزاء کے لیے بھی یہ استعمال کیے جاتے ہیں مثلاً کلاس کے چمک دار اور موتی جیسے خول کو کاف کر مختلف قسم کے مٹن بنائے جاتے ہیں اور جھروں کے دستے وغیرہ بنائے جاتے ہیں کوڑلوں کو زرد مار کے طور پر ایک عرصہ تک استعمال کیا گیا۔ صدف سے اصلی موتی نکلتے ہیں جن کی قیمت لاکھوں روپے تک ہوتی ہے۔ امریکہ میں بحر الکاہل کے کنارے پریشیائی اسٹریلیا، جزائر شرق الہند، شیخ فارس اور ہندوستان کے شیخ کچھ میں موتی حاصل کرنے کے لیے ان جانوروں کی پرورش لگا رہی ہے۔ بعض قسم کے خول آرائشی چیزوں کے طور پر استعمال کیے جاتے ہیں۔ ان سے مینی کے برتن کی تیاری میں کام لیا جاتا ہے نیز انھیں مرغیوں کی غذا کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ چند رخووں سے رنگ اور بعض کیمیائی چیزیں تیار کی جاتی ہیں۔ اکثر رخوے غذا کا کام دیتے ہیں۔ ان کی ساٹھ سے زیادہ انواع کو یورپ کے ساحلی علاقے کے لوگ بطور غذا استعمال کرتے ہیں البتہ ان کی صرف چھ انواع ایسی ہیں، جن کو یورپ کی بڑی بڑی منڈیوں میں فروخت کیا جاتا ہے۔

تمام رخوے فائدہ بخش نہیں ہیں۔ چنانچہ بعض گھونگھوں سے پودوں کو نقصان پہنچتا ہے اور بعض ایسے طفیلی دو دوں کی پرورش کرتے ہیں، جو انسان اور پالتو جانوروں میں مختلف بیماریاں پیدا کرتے ہیں۔ ایک رخوہ 'ٹریڈو' (Teredo) جس کو جہازی دودھ (Ship Worm) بھی کہتے ہیں جہاز کی لکڑی کھا کر اس میں کوراج کر دیتا ہے۔ یہ ماہی گیروں، جہاز کی کمپنیوں اور بحریہ کے لیے سخت تشویش کا باعث ہوتا ہے۔ بعض صنعتوں میں جہاں سمندری پانی

(DNA) کی کیمیائی تشتریح سے پتہ چلا ہے کہ اس میں چار قسم کی اساسیں یعنی تھائیمن (Thymine) یاڈینین (Adenine) سائیٹوسین (Cytosine) اور گوانین (Guanine) ہوتی ہیں۔

جین کو تو ریٹ کی کیمیائی اکائی باور کیا جاتا ہے۔ یہ، لونی جسم میں ہوتی ہے۔ داخلی اور خارجی ماحول کے اثرات سے جو خاصہ نمود پاتا ہے، اس کو جین اپنے قابو میں رکھتا ہے۔ اس کا ثبوت موجود ہے کہ یہ، ایک بڑا پروٹین مرغول نما سالمہ ہے۔ انسان اور دوسرے بڑے جانوروں کے بارور شدہ بیضے اور اچھوت پیدا کنی انواع کے انڈے جو بارور نہیں ہوتے، ان میں بھی جین کا مجموعہ ہوتا ہے۔ یہی مجموعہ تو ریٹ ہی عامل ہوتا ہے۔ جین ہی تو ریٹ کے حامل ہوتے ہیں چونکہ جین لونی اجسام میں ہوتے ہیں، اس لیے لونی اجسام اور ان کا طرز عمل بہت اہمیت رکھتا ہے۔

انسانی نسلیات کا تعلق خاص طور سے انسانی نسلیات اور ماحول کے عوامل کے اثرات سے ہے۔ انھیں عوامل سے ان کے طبعی اور ذہنی خاصوں کا تعین ہوتا ہے۔ تو ریٹ کے اثرات بیماریوں، دیگر طبعی حالتوں پر پڑتے ہیں۔ انسان کے باہمی افزائش کے گردوں میں حیاتیاتی تفریق پیدا ہوتی ہے، مثلاً جغرافیائی اور تہذیبی عوامل سے ذیلی گروہ بن جاتے ہیں چنانچہ ان کی زبان بدل جاتی، مذہب بدل جاتا ہے اور رسم و رواج بدل جاتے ہیں۔

اس کا زیادہ تر تعلق تو ریٹ کے ان اثرات سے ہوتا ہے جو طبی اہمیت کے حامل حالات زندگی پر پڑتے ہیں۔ نسلیات کے اصولوں کی مدد سے نقصان پہنچانے والے جین کو علیحدہ کیا جاتا اور انسانی جینو ٹائپس (Genotypes) کو بہتر اور زیادہ نوزوں بنایا جاتا ہے۔ جانوروں اور پودوں کی افزائش نسل کے سلسلے میں نسلیات کے اصولوں سے کام لیا جاتا ہے۔ ان اصولوں کی روشنی میں بھیر، بکری، گائے، بھینس، مرغ وغیرہ کی نسل کو بہتر اور زیادہ کارآمد بنایا جاسکتا ہے اور معاشی نقطہ نظر سے زیادہ فائدہ پہنچانے والی نسلیں تیار کی جاسکتی ہیں جن کے بال بہت لمبے ہوتے ہیں۔ اسی طرح جانوروں کو خوبصورت بنایا جاسکتا ان کے دودھ کی پیداوار میں اضافہ کیا جاسکتا اور ان کے جسم کے گوشت کے حجم میں اضافہ کیا جاسکتا ہے۔ پودوں پر بھی ان اصولوں کا اطلاق ہوا کرتا ہے، چنانچہ ایسے پھولوں کے درخت حاصل کیے جاسکتے ہیں جن کے پھولوں کے رنگ یکساں اور مختلف قسم کے ہوتے ہیں اور غذائی اجناس میں زیادہ پیداوار کی اجناس اور بھجوں وغیرہ میں ان کے وزن میں اضافہ کیے جاسکتے ہیں۔ خود، یعنی عضویوں (یعنی میکریا) (Bacteria) والی رس (Virus) پھموندی اور پروٹوزوا (Protozoa) کی

ضروری ہے۔ منیڈل سے پہلے بھی بعض ماہرین حیاتیات نے یہ دریافت کر لیا تھا کہ ماں باپ کی بعض خصوصیات مثلاً بالوں کا لہریلا یا سادہ ہونا، آنکھ کا نیلا یا سیاہ رنگ یا کسی پودے کے بیج کا رنگ اور اس کی جسامت، مختلف خصوصیت کے طور پر دو غلوں کی اولاد میں دوبارہ ظاہر ہوتے ہیں۔ ۱۸۵۶ء میں تو ریٹ میکینٹ کا علم منیڈل کے افزائش نسل کے ان تجربوں سے ہوا جو اس نے ایک ماہر انداز اور محتاط منصوبہ کے تحت کیے تھے۔ ان تجربوں سے معلوم ہوا کہ تو ریٹ مادہ، جو ماں باپ سے اولاد میں منتقل ہوتا ہے اس کی ایک خاص نوعیت ہوتی ہے اور وہ جان دار اکائیوں کی ایک تنظیم پر مشتمل ہوتا ہے۔ ان جان دار اکائیوں کو آج کل جین (Genes) سے موسوم کیا جاتا ہے۔ ۱۸۵۹ء اور ۱۸۶۵ء کے درمیان عرصے میں منیڈل نے بعض سادہ اصول بنائے۔ ان اصولوں کے ذریعے اس نے سیم کے بیجوں میں ان اکائیوں کی تبدیلی کی تفصیلات بیان کیں۔ ۱۹۰۰ء میں اس کے اصولوں کی کئی ماہرین حیاتیات نے توثیق کی۔ منیڈل کے اصولوں کی بنیاد مختلف جنس کے اصناف پر رکھی گئی ہے جو ایک نسل سے دوسری نسل میں ایک دوسرے سے علیحدہ ہوتے اور دوبارہ یکجا ہو جاتے ہیں۔ ۱۹۱۰ء میں ٹی۔ ایچ۔ مارگن (T. H. Morgan) نے تو ریٹ کے چند اصول بنائے۔ مارگن کے اور منیڈل کے اصولوں کی باہمی مطابقت سے نظریہ جنس کا پس منظر تیار ہوا۔ جنس کی نازک ساخت کا جو اثر پڑتا ہے اس پر واطسن کرک (Watson Crick) نے تحقیقات کیں۔ ۱۹۵۳ء میں اس نے (DNA) کے دو کو معلوم کر لیا۔ (DNA) کے تعلق باور کیا جاتا ہے کہ یہ جنس کے مادے کی اساس ہے۔

روس میں ۱۹۱۹ء میں بعض ماہرین مثلاً جے۔ وی۔ مشورن (J. V. Michurin) اور ٹی۔ ڈی۔ لسنکو (T. D. Lysenko) نے اپنے تجربوں کے ذریعے جنس کی اہمیت کا پتہ چلا یا اور ۱۹۶۵ء میں سویت یونین کے بعض ماہرین حیاتیات نے جنس کو علاحدہ کرنے میں کامیابی حاصل کر لی۔

جینس کی تعریف یوں کی جاسکتی ہے کہ یہ لونی اجسام کے انتہائی چھوٹے ٹکڑے ہیں جو منتقلی (Crossing Over) کے دوران ایک دوسرے سے علیحدہ کیے جاتے ہیں۔ مرض نمونیا کی تحقیقات کے سلسلے میں یہ ثابت ہوا ہے کہ (DNA) ہی اصل جینی مادہ ہے۔ جینس، (DNA) کے سالے میں ہوتے ہیں۔ ساخت کے اعتبار سے یہ ایک قسم کا پروٹین ہے۔ جینس کی ساخت، محل وقوع اور افعال کے بارے میں صحیح صحیح معلومات نہ ہونے سے بعض ماہرین سالمات کو (DNA) کا ذیلی فعال حصہ باور کرتے اور اس کے لیے اصطلاح سسٹران (Cistron) تجویز کرتے ہیں۔ یہ بھی ذہن نشین رہنا چاہیے کہ تمام (DNA) یکساں نوعیت کے نہیں ہوتے۔

کرتے ہیں۔

ان تفصیلات سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ ”خاصے“ اپنی اصلی حالت میں اولاد میں منتقل نہیں ہوتے بلکہ وہ نموکے عملوں کا نتیجہ ہوتے ہیں۔ ایک فرد اپنے ماحول کے اثرات کی جو جواب دہی کتا ہے، اس کے حدود کا تعین جینوٹائپ کرتا ہے، جو کہ اولاد میں منتقل ہوتا ہے وہ جینوٹائپ ہے۔ اس ”جینوٹائپ“ کی موجودگی سے فرد میں رد عمل کی اور نموکے دوران ایک حد تک ماحول کے حالات کی جواب دہی کی صلاحیت ہوتی ہے۔

جینوٹائپ سے، جینوٹائپ حاصل ہوتا ہے اور جینوٹائپ نہیں۔ البتہ جینوٹائپ سے جینوٹائپ متاثر نہیں ہوتا۔ تو رشتی تغیرات جن سے ماحول کی جواب دہی کے لیے نئے طریقے اختیار کیے جاتے، اور نئی سطح فراہم کی جاتی ہے، وہ جینوٹائپ میں تبدیلی آجائے سے ہوتے ہیں۔ جینوٹائپ میں واقع ہونے والی تبدیلی سے نہیں ہوتے۔

اس سے جنس کی مختلف قسمیں پیدا ہوتی ہیں جنہی تولید کے دوران ان میں رد و بدل بھی ہوتا ہے۔ ہر ممکن طریقے سے یہ دوبارہ یکجا ہو جاتے ہیں۔ انواع میں جینوٹائپ کی اقسام جو اس طرح وجود میں آتی ہیں، اس کی وجہ فطری ماحول کی مختلف قسمیں ہیں، جن میں ان انواع نے اپنی زندگی بسر کی ہے۔ اس لحاظ سے موجودہ جینوٹائپیں طبعی انتخاب کے ذریعے تیار ہوتے ہیں۔ انتخاب کا اثر ان جنس کی ترتیب پر ہوتا ہے جن میں خود تولید اور تبدیل پذیری دونوں صلاحیتیں ہوتی ہیں۔

ایک فرد کی حیات کے دوران (یعنی جگنے سے لے کر منصفی تولید کے زمانے تک) جسم کے ہر خلیے میں لوئی اجسام کے مجموعے ہوتے ہیں۔ ان میں سے ایک لڑکھ جوائے کے ذریعے آتا ہے اور دوسرا بیضے کے ذریعے مادہ سے۔ کوئی اجسام کے ان دونوں مجموعوں میں جینس ہوتے ہیں جو فرد کو اس کے ماں باپ سے ملے تھے۔ توریث کے عمل کا اہم درجہ ثابت خلیوں کی پمٹل کے دوران واقع ہوتا ہے تجربوں سے ثابت ہوا ہے کہ ماں اور باپ سے جو کوئی اجسام اولاد میں آتے ہیں ان میں نہ صرف شکل اور جسامت کے لحاظ سے فرق ہوتا ہے بلکہ ان میں جینس ہوتے ہیں، ان کے لحاظ سے بھی، باپ کا لوئی جسم ماں کے لیے ہی لوئی جسم سے مل جاتا ہے، جو اس کے ہم ترکیب ہوتا ہے۔ پمٹل کی پہلی تقسیم سے لے کر پہلے ہم ترکیب کوئی اجسام ایک دوسرے کے بازو واقع ہوتے اور ایک جوڑا بناتے ہیں۔ اس جوڑے کا ایک رکن ماں سے اور دوسرا باپ سے آتا ہے۔

چونکہ ہم ترکیب لوئی اجسام میں ایسے جینس ہوتے ہیں، جن سے ایک ہی نوعیت کے خاصے پیدا ہوتے ہیں اس لیے ابتدائی درجہ پر ہم جوائے میں جینس کا جو جوڑا ہوگا اس کو اگر (۱) اور (۲)

نسلیات لے تو ایک خاص اہمیت حاصل کرنی ہے چنٹا پنچہ ایک اطلاقی ساخن کے طور پر اس کی مدد سے بیماری پھیلانے والے اور طفیلی پودوں پر قابو رکھا جاسکتا ہے۔ اس مقصد کے لیے خوردبینی عضویوں کے خمیر سے استفادہ کیا جاسکتا ہے۔ اینٹی بائیوٹکس (Anti-Biotics) اور مستزاد غذائی عوامل تیار کیے جاسکتے ہیں۔ نسلیات ہی کے ذریعے بعض بنیادی امور (عملی) مثلاً ناگہانی تبدل اور جینس کے اثرات، تحوی، عملوں کے جن طریقوں پر پڑتے ہیں ان کو معلوم کیا جاسکتا ہے۔

سیم کے انفرادی پودے، خود باروری کے ذریعے اپنی افزائش کرتے ہیں اس لیے ایسی تمام اولاد توریث کے اعتبار سے ایک دوسری کے بالکل مشابہ ہوتی ہے۔ اور اس طرح ”خالص نسل“ (Pure Line) تیار ہوتی ہے۔ ایک خاص نسل کے ایسے افراد جو ایک دوسرے سے کچھ مختلف ہوتے ہیں ان کی انتخابی اصولوں پر اگر افزائش کی جائے، یعنی زیادہ وزن اور کم وزن والے بیجوں کی افزائش نسل کی جائے تو اس سے حاصل ہونے والی نسل کے اوسط وزن میں کوئی فرق نہیں پڑتا۔ اگر انتخاب مخلوط نوعیت کے بیجوں میں کیا جائے تو اس میں خالص نسل سے بیج ہی کیوں نہ ہوں، تو اس انتخاب کے نتیجے کے طور پر نسلیں بیجوں کے وزن کے اعتبار سے مختلف ہوں گی۔ پہلی قسم کا فرق جو ایک خالص نسل میں آجاتا ہے وہ فینوٹائپ (Phenotype) کہلاتا ہے اور دوسری قسم کا فرق، یعنی وہ جو خالص نسلوں میں پایا جاتا ہے اس کو جینوٹائپ (Genotype) کہتے ہیں۔

ایک فرد کے جینوٹائپ سے مراد اس کے جینس کی ترکیب ہے یعنی اس فرد کے ماں باپ سے حاصل ہونے والے جینس کی درجہ بندی یا ترتیب۔ اسی طرح فینوٹائپ سے مراد اس فرد کی ظاہری حالت ہے۔ یعنی ایک فرد کی تمام خصوصیات کا مجموعہ خواہ یہ خصوصیات داخلی ہوں یا خارجی، خواہ ساختی ہوں یا فعلیاتی۔ جینوٹائپ کا تعین صرف نسب سے ہوتا ہے اور اس کو مختلف حالات میں ساری زندگی تک فرد کے جسم کے خلیوں میں جینس کی باقاعدہ تولید کے ذریعے مستقل رکھا جاسکتا ہے۔ اس کو افزائش نسل سے متعلقہ جانچ یا نسبی ریکارڈ سے ظاہر کیا جاسکتا ہے۔

فینوٹائپ کا تعین، ماں باپ سے حاصل ہونے والے ذاتی عوامل اور نمونے والے فرد کی، اس سلسلہ جواب دہی سے کیا جاتا ہے، جو وہ غذا اور توانائی کے بیرونی ماحول کے تسلط میں کرتا ہے۔ امتحان سے اس کو ظاہر کیا جاسکتا ہے۔ تحول بالیدگی اور نمونے کے لیے جاندار صغیر کو اپنے ماحول سے مسلسل مطابقت پیدا کرنی پڑتی ہے۔ فینوٹائپ، ان تمام امور کا نتیجہ ہے۔ عمر، غذا اور صحت کی نوعیت کے لحاظ سے، اس میں تبدیلی ہوا کرتی ہے۔ روشنی حرارت اور طبعی ماحول کے دوسرے عوامل بھی اس کو متاثر

مردوں میں داڑھی کی موجودگی ایک بہترین مثال ہے۔

مخلوبوں سے ثابت ہوا ہے کہ طبعی لونی اجسام میں جو جنینس ہوتے ہیں وہ توریث کے سلسلے

میں ایک دوسرے سے باہم ربط رکھتے ہیں اس لیے کہ تخفیفی تقسیم میں سارے لونی اجسام علیحدہ ہو جاتے ہیں عضویوں میں مربوط گروپ کی تعداد تخفیف پائے، لونی اجسام کی تعداد کے مساوی ہوتی ہے۔ چنانچہ مٹھکی میں مربوط خاصوں کے چار گروپ درج ہوتے ہیں۔ ان خاصوں کے جنین ان ہی چاروں لونی اجسام میں موجود تھے۔

مہلک جنین مہلک جنین وہ ہے جسکی موجودگی سے ہم زہابی صورت حال میں عضویہ کی موت واقع ہوتی ہے۔ اگر یہ جنین صنف سے مربوط رہے تو نوکے ابتدائی مدارج ہی میں تمام خرافراد مر جائیں گے اور پیدا شدہ تمام اولاد مادہ ہوگی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ نوکے صرف ایک 'لا' لونی جسم ملتا ہے۔ ایسے مادہ افراد بھی مر جائیں گے جن کے دو 'لا' لونی اجسام میں مہلک جنین ہوتے ہیں۔ اگر ایک غالب مہلک جنین خود جسم میں (Autosome) میں موجود ہو تو ایسی صمدت میں بھی ایک جنین، ز اور مادہ دونوں افراد میں موجود ہونا چاہیے جس کی موجودگی سے ان افراد کی موت واقع ہوتی۔ مہلک خاصے کئی جانوروں مثلاً میٹھیوں، گھوڑوں، بھیدڑوں، مرغیوں، کتوں، بلیوں، چوہوں، خرگوشوں اور انسان میں بھی ہوتے ہیں۔ اسی خاصے کی موجودگی سے مرکزی عصبی نظام کے حصائیوں میں انحطاط آجاتا ہے اور اس کے نتیجے کے طور پر موت واقع ہو جاتی ہے۔ محقر یہ کہ جنینس بیماریوں اور بعض خاویوں کے حامل ہوتے ہیں۔

آبادی نسلیات اس کا تعلق لوگوں میں جو جنینس ہوتے ہیں ان کی ترکیب نیز ناگہانی تبدل اور طبعی انتخاب سے ہے۔ ان دوسرے توریث اور تفرقات میں تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔ اس کے نتیجے کے طور پر نئی نسلیں ذیلی انواع اور دوسرے طبعی گروہ وجود میں آتے ہیں۔ چونکہ آبادی نسلیات کا اہم مقصد اس عمل کی تشریح کرنا ہے، جس سے ارتقاء عمل میں آتا ہے، اس لیے بعض اوقات اس کو ارتقائی نسلیات کہا جاتا ہے۔ عام طور سے طبعی انتخاب سے مروز زمانہ کے ساتھ ساتھ آبادی کی جینیوٹائپس میں تبدیلی آ جاتی ہے۔ جینوٹائپس میں تبدیلیاں پیدا کر کے جانوروں اور پودوں کی افزائش نسل کے ماہرین اپنی ضرورت اور خواہش کے مطابق نسلیں پیدا کر لیتے ہیں۔

انسانی نسلیات بنی نوع انسان نے زراعتی جانوروں کی بستی اصولوں پر نسل افزائش کے لیے صدیوں جدوجہد کی اور اپنا قیمتی وقت صرف کیا مگر بہتر نسل انسانی کی افزائش پر اس نے کچھ توجہ نہیں کی۔ بہر حال

سے تعبیر کیا جاتے اور اسی طرح انڈے میں جو جوڑا ہوگا اس کو اگر (۲) اور (ب) سے تعبیر کیا جائے تو ایک جگہ میں (۲-ب) لونی اجسام ہوں گے۔ تخفیفی تقسیم میں چار مختلف قسم کے نوکے پیدا کرنے کے لیے لونی اجسام کے دو جوڑوں سے چار مختلف لقیوں سے لونی اجسام جمع ہوں گے یعنی '۲' ب، '۱' ب اور '۱' ب اس لحاظ سے چاروں افراد میں بھی فرق ہوگا۔

متبادلات ہم ترکیب، لونی اجسام میں دو جنینس ایک ہی محل پر ہونے کے باوجود اگر ان سے فرد پر مختلف اثرات پڑتے ہیں، تو ایسی صورت میں انہیں متبادلات (Alleles) کہا جاتا ہے۔

دگر چلتے ہیں، جنس دو قسم کے ہوتے ہیں یعنی غالب اور مغلوب۔ ایک جنین کو غالب، ایسی صورت میں کہیں گے جب ایک خاصہ جس کا یہ حامل ہوتا ہے، چلتے ہیں نمایاں رہے۔ اس کا متبادل مغلوب کہلاتا ہے مثلاً ڈراسوفیلہ (Drosophila) میں سرخ آنکھوں کا جنین غالب ہوتا ہے اور سفید آنکھوں کا مغلوب اسکی چوہوں میں چھوٹے بال کا خاصہ غالب ہے اور لمبے بال کا خاصہ مغلوب۔

ایک دوغلا (Monohybrid) یہ عضویہ ایسے پرکھوں کے جتنی کھانے کا نتیجہ ہوتے ہیں جو صرف ایک (خاصہ) جنینی نوعیت کے لحاظ سے ایک دوسرے سے مختلف ہوں۔

دو دوغلا (Dihybrid) یہ عضویہ ایسے پرکھوں کے جتنی کھانے سے پیدا ہوتا ہے۔ جن کی دو جینیاتی نوعیت کے لحاظ سے ایک دوسرے سے مختلف ہوتے ہیں۔

سے دوغلا (Trihybrid) یہ ایسے پرکھوں کے لحاظ سے حاصل ہوتے ہیں، جن میں تین جنین اپنی نوعیت کے لحاظ سے مختلف ہوتے ہیں۔

مینیڈل کے کلیے مینیڈل کا پہلا کلیہ عیندگی کا کلیہ ہے دو پرکھوں کے، ارث سے حاصل ہونے والے جنین کی عیندگی عمل میں آتی ہے چنانچہ ہم جگہ ان جنینس میں سے صرف ایک حاصل کرتے ہیں۔

دوسرا کلیہ۔ آزاد تقسیم بندی کا کلیہ کہلاتا ہے۔ اس کلیے کے لحاظ سے جگہوں میں جنینس کے ہر جوڑے کی تقسیم پوری طرح آزاد رہتی ہے۔ کسی اور جوڑے کی تقسیم کا اس پر کوئی اثر نہیں پڑتا۔ اس کلیے کا اطلاق صرف اس صورت میں ہوتا ہے جب جنینس کے جوڑے لونی اجسام کے مختلف جوڑوں میں ہوتے ہیں۔

صنف تجدید خاصے یہ خاصے ایک خاص قسم کے جنینس کے ذریعے ایک صنف کو متاثر کرتے ہیں اور دوسری صنف، اس سے متاثر نہیں ہوتی

ہوتے ہیں۔ ان کی ایک قسم ایسی بھی ہے جو زمین میں رہتی اور اپنی غذا کے لیے شکار کرتی ہے۔

نیمائوڈس، خشکی اور تری کے ہر خطے میں ملتے ہیں۔ یہ دودے ج سمندر سے لے کر پانچ ہزار میٹر گہرے حصوں میں بھی پائے جاتے ہیں ہارم کی مٹی، پتھریاں کے تالابوں، سوتوں اور پائے ہوئے پتھروں میں بھی یہ بکثرت پائے جاتے ہیں۔ اس کے علاوہ یہ خشکی اور تری کے ہر قسم کے حیوانات اور نباتات کے ہم باش بھی ہوتے ہیں۔ ادنیٰ پہاڑیاں ہوں یا برف سے ڈھکی پہاڑ کی چوٹیاں، حتیٰ کہ قطب شمالی و جنوبی کے ان سمندروں میں بھی یہ ملتے ہیں، جہاں درجہ حرارت ہمیشہ نقطہ انجماد کے درجے سے کم رہتا ہے۔ یہ سخت سے سخت سردی اور گرمی کو گزر جیتے ہوئے ریگستان یا گرم پانی والے، گندھک کے چشمے کو برداشت کر لیتے ہیں۔ بعض نیمائوڈس ایسے بھی ہیں جن کی قوت برداشت بہت زیادہ ہوتی ہے اور بعض غیر معمولی خشک سال کی مقابلہ کرنے کے لیے روئی کی سی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔ دوبارہ پانی میسر آنے پر ان میں زندگی کی ایک نئی لہر دوڑ جاتی ہے۔

قیاس کیا جاتا ہے کہ مچھلیوں کے طفیلی ہونے کی بنا پر، دریاؤں اور سمندروں میں اور پرندوں کے طفیلی ہونے سے اونچے پہاڑوں اور دور دراز کے پڑاقلوں تک یہ پہنچتے ہیں۔ اگرچہ ان کے پیر نہیں ہوتے پھر بھی یہ کائنات کے تمام گوشوں میں ملتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ تمام حیوانات اور ہوائیں ان کے انتشار کا ذریعہ ہیں۔

کوب (Cobb) (متوفی ۱۹۱۴) نے شاید ان جانوروں کے متعلق صحیح کہا ہے کہ اگر ان نیمائوڈس کے سوا دنیا کے تمام جاندار جسام تباہ و برباد ہو جائیں، تو ایسی صورت میں بھی دنیا میں زندگی کے دھندلے آثار باقی رہ جاتیں گے۔ یہ دیکھا جائے گا کہ پہاڑوں کی چوٹیوں، تالابوں اور سمندروں کی سطح پر ان نیمائوڈس سے بنی ہوئی ایک برت موجود رہے گی۔ باور کیا جاتا ہے کہ عالم حیوانات کے کثیر غلوی حیوانات کا نوے فیصد حصہ ان ہی نیمائوڈس پر مشتمل ہے۔ اس کا ثبوت اس امر سے بھی ملتا ہے کہ ایک ایک زمین میں تقریباً تین ارب نیمائوڈس ملتے ہیں اور دریا کے کنارے کی مٹی میں ان کی تعداد تقریباً ایک ارب پچاس کروڑ ہوتی ہے گیہوں کے اماسس (Anguina tritici) ہوتا ہے۔ مین کی تعداد تقریباً ایک لاکھ ہزار ہے اٹھارہ ہزار تک ہوتی ہے۔ بلکہ کبھی کبھی یہ تعداد بڑھ کر نوے ہزار تک پہنچ جاتی ہے۔

قلب پنچ (Filipereu) (متوفی ۱۹۳۴) کا اندازہ ہے کہ ۱۹۳۰ء تک نصف چار ہزار پانچ سو نیمائوڈس کی انواع و اقسام معلوم تھیں اور ۱۹۵۰ء تک ان کی تعداد ایک لاکھ نو ہزار ہو گئی مگر موجودہ دور میں یہ تعداد بڑھ کر تیس لاکھ پانچ سو ہو گئی ہے۔ غالباً کوب کی یہ قیاس آرائی کہ ہر پرندہ والے جانور میں کم از کم ایک اور عام طور پر ایک سے زیادہ قسم کے نیمائوڈس پائے جاتے ہیں صحیح معلوم ہوتے ہیں۔ اب جب کہ پرندہ والے جانوروں کی انواع

موجودہ صدی کے وسطی اور آخری حصے میں انسانی توریث سے بہت کچھ دلچسپی لی جا رہی ہے۔ اس ضمن میں ایسا مواد جمع کرنے کی کوشش کی جا رہی ہے جس سے معلوم ہو سکے کہ کون کون خالص نسل اولاد میں منتقل ہوتے، کس طرح ان کی منتقلی عمل میں آتی اور کس حد تک ان میں تبدیلی کی توقع کی جاسکتی ہے۔ ان معلومات سے کام لیکر سماج کی بعض برائیوں کو دور کرنے کی کوشش کی جا رہی ہے۔ توریثی معلومات کے ذریعے، نوع انسانی کی اصلاح و بہتری سے متعلقہ سائنس یوجنیکس (Eugenics) کہلاتی ہے۔ بعض لوگ یہ باور کرتے ہیں کہ نوع انسانی کی افزائش کے لیے، وہی طریقے استعمال کیے جائیں جو پالتو جانوروں اور پودوں کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔ ماہرین حیات کا اصرار ہے کہ آبادی میں سماج، ناکارہ اور ناموزوں افراد کی جگہ ایسے افراد کی دلائی جانی چاہیے جو زیادہ موزوں اور کارکردہ ہوں۔ دوسرے الفاظ میں یوں کہا جاسکتا ہے کہ ادنیٰ قسم کے جینیوٹائپس کی بجائے اعلیٰ قسم کے جینیوٹائپس کو جنم دلانا چاہیے۔ اعلیٰ جینیوٹائپس کا مطلب ایسے اشخاص ہیں جن سے اچھے جسم اور ذہن کی اولاد پیدا ہوگی۔ اعلیٰ قسم کے لوگوں کی نسل افزائی کے لیے نہ صرف اعلیٰ جینیوٹائپس ضروری ہیں بلکہ موزوں ماحول بھی۔

نیمائوڈس

سمندری اینٹھے پانی اور پودوں کے طفیلی نیمائوڈس کو عام طور سے ایل - دودے (Liel) Worms) کہا جاتا ہے۔ اس کی وجہ ان کی چال اور ان کا روپ ہے جو سانپ سے مشابہت رکھتا ہے۔ بیکٹریا ہر اسس وائرس اور دوسرے کیڑے مکوڑوں کی طرح، یہ (Virus) اس جگہ پائے جاتے ہیں جہاں زندگی کے کچھ آثار ہوتے ہیں۔ حقیقت تو یہ ہے کہ ابھی تک ان کی اقسام اور تعداد کا اندازہ نہیں لگایا جاسکا۔ زمین پر ہر جگہ اور پانی کے ہر خطے میں چاہے وہ گڑھا ہو یا تالاب دریا ہو یا سمندر یہ تقریباً سب غلوی ضروریات پائی جاتی ہے۔ اکثر جانور اور ہر وہ پودا جو اپنا سر زمین سے نکالتا ہے، حتیٰ کہ گھاس کے برگ اور چھوٹے چھوٹا کیر بھی ان کا کمزبان بن سکتا ہے۔ کچھ نیمائوڈس، ایسے بھی ہیں جو دریا اور سمندر میں آزادانہ زندگی بسر کرتے ہیں۔ مگر جو مٹی میں رہتے اور پودوں کے طفیلی ہیں، وہ ہر قسم کے پودوں اور کثیر غلوی جانوروں میں بھی پائے جاتے ہیں اور ان ہی سے اپنی غذا حاصل کرتے ہیں۔ ان میں ایک قسم ایسی بھی ہے جو سڑے گئے نامیاتی کھانے کھاتے ہیں چنانچہ یہ، مردہ حیوانات اور نباتات کو ختم کرنے میں کافی معاون ثابت

جسم گول ہیں، جن کی غذائی تالی اور عضوی جسمی برت کے درمیان خلا رہا ہوا ہے، اسی عاتق میں شامل کیے جاتے ہیں، مگر نینما ٹوڈس کے ماہرین کا خیال ہے کہ انھیں ایک علاحدہ مقام (یعنی عاتق نینما ٹوڈس (Nema) ملنا چاہئے۔

نینما ٹوڈس کو آسانی سے دو گروہوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ ایک میں وہ دودے شمار کیے جاتے ہیں جو بالکل ہی ابتدائی قسم کے ہیں یہ ایفیرمڈا (Aphasmida) یا اڈینوفوریا (Adenophora) کہلاتے ہیں (مگر بعض ایسے بھی ہیں جو اس گروہ کے جانوروں سے مختلف ہیں، مثلاً میٹھے اور کھارے پانی کے نینما ٹوڈس)۔ دوسرا گروپ ایسے نینما ٹوڈس کا ہے جو اکثر پودوں کے فطری ہوتے ہیں اور انھیں سکریٹس (Secretenes) یا فیرمڈا (Phasmida) کہا جاتا ہے۔

اس نئی سی مخلوق کی مختصر نینما ٹوڈس اور ان کی شکلیات تعریف یوں کی جاسکتی ہے کہ ایسے جانور ہیں جو سہ پرتی ہوتے ہیں، جن کا شکل دو جانبی ہوتا ہے۔ جن میں قطعہ داری نہیں ہوتی اور جن میں کاذب قعر ہوتا ہے۔ لیکن جیسا کہ اوپر بیان کیا گیا ہے، ان کی بڑھتی ہوئی انواع اور ان کے باہمی، جزوی کرارتیائی فرق کے لحاظ سے کوئی مختصر تعریف کافی نہیں ہو سکتی۔

نینما ٹوڈس یونانی الفاظ سے ماخوذ ہے، یعنی "نینما" (Nema) جس کے معنی ڈھکا اور ایڈاس (Eidos) کے معنی قسم کے ہیں۔ یہ ایسے جانور ہیں جو ایک عام آدمی کی نظر میں دھکا جیسے ہی ہوتے ہیں لیکن ان کے جسم کی ساخت اور اس کی عرضی تراشش گول دکھائی دینے سے انھیں گول دودے بھی کہا جاتا ہے۔ ان کم نما جانوروں کی شکلیں ایک تمشیلی استوائی کی سی ہیں۔ ان کے جسم کی ساری لمبائی میں ایک لکیر ہوتی ہے اور جسم کا وسطی حصہ زیادہ چوڑا ہوتا ہے۔ اگلا اور پچھلا حصہ پیلا ہوتا جاتا ہے مگر کبھی کبھی اس کے برعکس بھی صورت حال ملتی ہے۔ یعنی پچھلے حصے کی نسبت اگلا حصہ زیادہ مخروطی ہوتا ہے۔ اکثر ایسا بھی ہوتا ہے کہ درمیانی حصے کی نسبت اگلا یا پچھلا حصہ زیادہ چوڑا ہوتا ہے۔ اس سے پتہ چلتا ہے کہ ان کے جسم میں عرضی و طولی لکروں کے لحاظ سے تبدیلیاں ہوتی رہتی ہیں۔

اکثر نینما ٹوڈس میں نر اور مادہ ایک سے دکھائی دیتے ہیں، کیسے نر عام طور پر چھوٹا اور مادہ بڑی ہوتی ہے۔ جب ان کے زہست یا بھول ہو جاتے ہیں تو ان کے جسم کا پچھلا حصہ یعنی جانبی مرجا جاتا ہے۔ ان کے تناسلی اعضاء ہوتے ہیں۔ نینما ٹوڈس کی بعض انواع ایسی ہیں، جن کے نر اور مادہ میں ساخت کے اعتبار سے کافی فرق پایا جاتا ہے۔ مادہ جانور کے جسم پر کچھ ابھار آجاتے ہیں یا وہ استوائی یا گول ہوجاتا ہے۔ نر (بعض گروپ میں) مادہ سے بہت چھوٹا ہوتا اور اس کی مری اعطاط پاجاتی ہے، برقی آکسی اس میں نہیں ہوتا۔

آزاد نینما ٹوڈس اور پودوں کے فطری نینما ٹوڈس، عام طور پر،

پچاس ہزار ہیں تو لا محالہ نینما ٹوڈس، جو ان کے فطری ہیں، ان کی انواع کی تعداد بھی ایک لاکھ ہونی چاہئے۔ اس کے ساتھ ہی ان نینما ٹوڈس کا شمار بھی ضروری ہے، جو فطری و مری میں آزاد زندگی بسر کرتے ہیں یا پودوں کے فطری ہیں۔ ان کے علاوہ بعض دودے بے ریشہ کے جانوروں مثلاً ذرخون، قشویوں، خشکس، صدیا، ہزارپا اور ایسی لیڈر (Annelids) کے فطری ہیں۔ ساختی تحقیقات کے نتیجے میں آئے دن ان کی تعداد بڑھتی جا رہی ہے۔ ہماری موجودہ ناقص معلومات کے لحاظ سے اگر یہ کہا جائے کہ ابھی تک ہم نے صرف پانچ فیصد نینما ٹوڈس کا علم حاصل کیا ہے اور بقیہ پچاس فیصد کا علم باقی ہے، تو یہ شاید مبالغہ ہوگا۔ ایسے نینما ٹوڈس، جو فطری نہیں ہیں، ان میں ساختی اختلافات پائے جاتے ہیں۔ ان کی متعدد تعداد ایسی ہے جو بیگڑیا اور سرے گلے نامیادوں پر گزر بسر کرتی ہے۔ اس طرح یہ نامیاتی مادوں اور معدنی اشیاء کو ضائع نہیں ہونے دیتے۔ اس کے علاوہ ان سے ایک غذائی سلسلہ جاری رہتا ہے۔ مثالی کے طور پر سمندر کی کھراڑوں میں دوسرے نینما ٹوڈس اپنی گزر بسر، ایک خلوی (Algae) اور خوردبینی کیڑوں پر کرتے ہیں۔ اور خوردبینی نینما ٹوڈس دوسرے جانوروں کی غذا بنتے ہیں۔ پھلیاں جو عام طور پر کچر میں رہتی ہیں وہ بھی انھیں اپنی غذا بناتی ہیں۔ بعض نینما ٹوڈس ایسے ہیں جو مفاشی اہمیت کے حامل ہونے اور زہری معاطات میں معاون ہوتے ہیں۔ لیکن ابھی تک سائنس دانوں نے ان کی اہمیت اور حیاتیاتی تعلق کا صحیح اندازہ نہیں لگا پایا ہے۔ ان دووں کی جسمانی ساخت اور عضوی ہیئت بنے سائنس دانوں کی توجہ کو تحقیقاتی تجربہ گاہوں پر مبذول کرائی ہے۔ ان کے شفاف جسم نے غصے کی تقسیم اور تولیدی عضو کا مشاہدہ کرنے کا موقع پہلے فراہم کیا تھا۔ مرور مادے کے ساتھ ساتھ، بڑھتی ہوئی سالمی ترقی، سالمی آلات کے استعمال اور پھر نینما ٹوڈس کی بڑھتی ہوئی تعداد اور ان کی افزائش نسل کے نئے نئے طریقوں نے سائنس دانوں کو اس بات کی دعوت دی ہے کہ وہ ان پر تغذیہ کے اعتبار سے تجربے کریں۔ بہت ممکن ہے کہ ان کا ششادہ عصبی نظام ان کے غصیوں کی مقررہ تعداد نیز ان کی مقاومت و مزاحمت، محققین تجربی حیاتیات کی پوری توجہ کو مستقبل قریب میں اپنی طرف مرکوز کرے۔

عالم حیوانات میں نینما ٹوڈس کا مقام یہ ایک حقیقت ہے نینما ٹوڈس کا ابھی تک کوئی صحیح مقام مقرر نہیں ہو سکا۔ ماہرین حیوانات، انھیں عاتق ایک میلینٹس (Aschelminthes) یا میلینٹس (Nematoelminthes) میں شمار کرتے ہیں۔ ان کے ساتھ ساتھ روتی فیرا (Rotifera) گیٹروڈائیکا (Gastro-tricha) کاٹورینیکا (Kinorhyncha) پری اپٹومیسٹا (Priapulida) اکنٹوسفیلہ (Acanthocephala) اور نینما ٹو مارفا (Nemasomorphs) جو تمام کاذب قعر والے ہیں، جن کے

متوائی ہے۔ ان کا ایک ایسا گروپ ہے جسے ابتدائی گروپ کہنا چاہئے اور بہت ممکن ہے کہ اسی گروپ کے نیا ٹوڈس دوسرے گروپوں کے نیا ٹوڈس کے برعکس رہے ہوں۔ ایسا معلوم ہوتا ہے کہ کرب حل سمندر کی طبعی بناوٹ، اس کی گہرائی، پانی کی زیادتی اور آکسیجن کی مقدار وغیرہ شایعہ عوامل ہیں جو ان کی تعداد بڑھانے میں معاون ثابت ہوتے ہیں۔ ان کی زندگی پر طبعی عوامل کے اثرات اہم پڑتے ہیں، چنانچہ ریلے ساحلوں میں ان کی تعداد کم ہوتی اور اس کی تہ میں رہنے والے کثیر غلوی جانوروں میں زیادہ ہوتی ہے۔

ان کی شکل، اعضا کی نوعیت اور ذہنی کیفیت، غذائی نوعیت سے مناسبت رکھتے ہیں۔ وہ نیا ٹوڈس جو خود بینی جسمات کے ایک غلوی جانوروں پر اپنی گذر بسر کرتے ہیں، ان کا ذہنی کیفیت، ایک سیدھے بیوب (نلی) کی طرح ہوتا ہے متروکہ جو بننا بڑے عضیوں کو کھاتے ہیں، ان کے منہ میں مضبوط دانت ہوتے ہیں۔ دانٹوں کی بناوٹ کچھ ایسی ہوتی ہے کہ وہ اعضائے جس کا کام دیتے ہیں۔ ان کے سر پر حساس سخت رو میں یا برے ہوتے ہیں۔ ان ہی کی مدد سے نیا ٹوڈس ابتدائی قسم کا عضو ہوتا ہے، جو روشنی کے لیے حساس ہوتا ہے۔ یہ چشم نقطہ (Eye-Spot) کہلاتا ہے۔ ایفڈ (Amphid) نامی دودھ

کافی بڑا ہوتا ہے۔ اس کی کئی قسمیں ہیں۔ یہ کیما پنڈی (Chemoreceptor) ہوتی ہیں۔ تقریباً تمام سمندری نیا ٹوڈس ایفسمیڈا (Aphasmida) گروپ میں شمار کیے جاتے ہیں۔ ان میں ایفسمیڈس (Phasmids) نہیں ہوتے۔ اکثر نیا ٹوڈس کی دم کے آخری حصے میں تین ذہنی غدود ہوتے ہیں۔ جن سے ایک قسم کا چپکنے والا رقیق مادہ نکلتا ہے۔ یہ مادہ سینٹ کا کام دیتا ہے۔ اس سے نیا ٹوڈس پتھر، لہوے یا کسی بھی چیز سے جڑا رہتا ہے۔ غدود ان نیا ٹوڈس کے لیے بہت اہمیت رکھتے ہیں جو مدوجزہ کے علاقوں میں پائے جاتے ہیں۔ سب سے عجیب وغریب نیا ٹوڈ، ڈریکونما (Dracnema) ہے۔ جس کے سر پر متعاصمی سخت رو میں اور اس کی مبرز کے سامنے شکر کی جانب غیر متحرک رو تیں ہوتے ہیں۔ چنانچہ ان ہی روؤں کی مدد سے یہ نیا ٹوڈس بھی ہائیڈرا (Hydra) کی طرح چھلانگ لگا سکتے ہیں۔

سمندری نیا ٹوڈس کی کئی انواع ایک ہی نوعیت کے تمام پر عقلوں میں ملتی ہیں۔ خواہ وہ ایک دوسرے سے کافی فاصلے پر ہی واقع ہوں ان تمام پر عقلوں میں ایک ہی قسم کے افراد ملتے ہیں۔ ان نیا ٹوڈس کے مندرجہ ذیل گروپ زیادہ تر کھارے پانی میں ملتے ہیں۔

(Oxystomatidae)

(Halapbanolaimidae)

(Dracnema-tidae)

(Desmoscolecidae)

اکسوسٹوماتیڈس

ہیلاپبانولائیڈس

ڈریکونیمیڈس

ڈیسوسکولیسیڈس

خود بینی جسمات کے ہوتے ہیں ان کی لمبائی ۱.۵ سے ۱.۲ ملی میٹر تک ہوتی ہے۔ ان کے مقابلے میں جانوروں کے طفیلی نیا ٹوڈس اس قدر بڑے ہوتے ہیں کہ برہنہ آنکھ سے آسانی سے دکھائی دیتے ہیں۔ ان کی لمبائی ایک میٹر تک ہوتی ہے مثلاً ڈائی انٹونی مارینیل (Diocophyma)

(Renale) اور ڈریکولی کس میڈیٹیننس (Dracunculus Medinensis)

ایک نیا ٹوڈ ایسا بھی ہے جو بیل کا طفیلی ہے اور اس کی تولیدی نالی میں رہتا ہے۔ اس کی لمبائی تقریباً ساٹھ فٹ ہوتی ہے۔

نیا ٹوڈس کا جسم اندرونی طور پر قطع دار نہیں ہوتا مگر ظاہری طور پر وہ صرف بالائی بشرے کی جھلک قطع دار معلوم ہوتا ہے۔ مثلاً ڈیسوسکولیسیڈس (Desmoscolex) وغیرہ۔ عام طور پر ان کا رنگ ہلکا زردی مائل ہوتا ہے۔ مگر خوراک کی نوعیت کے لحاظ سے ان کا رنگ مختلف بھی ہو سکتا ہے، گو ان دودوں کا جسم بنیادی طور پر متشکل ہوتا ہے، مگر شعاعی تشکل، غالب رہتا ہے اس کی مثالیں ان اعضا میں ملتی ہیں، جو سر کے حصے سے منسلک ہیں، جیسے لب، لبی، بھینان اور مری وغیرہ۔ اخراجی اعضاء، اعصاب اور تولیدی اعضاء وغیرہ مثال ہیں

ماحولیات کے لحاظ سے درجہ بندی

یہ بیان کیا جا چکا ہے کہ نیا ٹوڈس دنیا کے چہرے اور گوشہ گوشہ میں چاہے وہ خشکی ہو یا آبی، بحیثیت آزاد یا طفیلی کے ملتے ہیں۔ آسانی کی خاطر ان حیوانات کی ماحولیات کے لحاظ سے مندرجہ ذیل درجہ بندی کی جاسکتی ہے:-

۱۔ پانی کے نیا ٹوڈس۔

الف۔ میٹھے پانی کے نیا ٹوڈس۔

ب۔ کھارے پانی کے نیا ٹوڈس۔

۲۔ زمین میں رہنے والے نیا ٹوڈس۔

الف۔ آزاد۔

ب۔ شکارخور۔

ج۔ پلاوٹوں کے طفیلی۔

۳۔ جانوروں کے طفیلی نیا ٹوڈس۔

الف۔ غیر فکری جانوروں کے طفیلی۔

ب۔ فکری جانوروں کے طفیلی۔

بسا اوقات کھارے پانی کے نیا ٹوڈس طفیلی ہوتے ہیں۔ مثلاً پانی کے نیا ٹوڈس مٹی میں بھی پائے جاتے ہیں یا اس کے خلاف بھی ہو سکتا ہے۔

سمندری نیا ٹوڈس

اور ان کی انواع بے شمار ہیں۔

ان کی شکل و ہیئت بھی عجیب و غریب ہوتی ہے جو سمندر میں رہنے کے لیے

اچھے پانی میں آسانی سے ملتی ہو۔ کئی انواع ایسی بھی ہیں جو اپنے ہوتے چشموں میں ملتی ہیں جہاں درجہ حرارت عام پانی کے درجہ حرارت سے بہت زیادہ ہوتا ہے۔

میٹھے اور کھارے پانی کے نیماٹوڈس شکل اور ہیئت کے لحاظ سے ملتے ہیں۔ ان میں حسی اعضاء جیسے ایمفد (Amphid) اور اوریوں کی روئیں کافی نمایاں ہوتی ہیں۔ کئی انواع میں ذہنی غدود ہوتے ہیں تاکہ وہ پانی کی تہ میں ٹھہریں۔ ان کی غذا اور کھانے کا طریقہ دونوں قسم کے نیماٹوڈس کا ایک سا ہے۔ ایسے نیماٹوڈس جن میں برقی آلہ نہیں ہوتا وہ ایک خاص قسم کی غذا حاصل کرتے ہیں۔ جیسے مون ہسٹیرا (Monbystera) اور پلٹسٹس (Plectus)

وغیرہ۔ وہ نیماٹوڈس جو دانت رکھتے ہیں مثلاً ٹراپیڈا (Pseudocercaria) سیلیڈی (Trypylidae) اور مونان کیڈی (Mononchidae) شکار خور ہیں۔

نیماٹوڈس جن میں تیرنا آلہ ہوتا ہے وہ یا تو حیوان خور ہیں یا نبات خور۔

پانی کے نیماٹوڈس کی تعداد اور ان کی قسموں کا تجربوں کے ذریعے کچھ اندازہ نہیں لگایا جاسکتا اتنا ضرور معلوم ہے کہ یہ پانی کے پودوں اور ان میں ملنے والے خوردبینی عضویوں پر اپنی گزر بسر کرتے ہیں۔ اسی طرح ابھی تک یہ بھی معلوم نہیں ہو سکا کہ ان کا پانی کے دوسرے جانوروں سے کیا رشتہ ہے۔ حال ہی میں یہ معلوم ہوا ہے کہ نیماٹوڈس، جیسی نضی مخلوق بھی با اوقات میزبانی کے فرائض انجام دیتی ہے اور ان میں سے اکثر پھپھوندی (Fungi) کے شکار بھی ہو جاتے ہیں پھللیاں اور دوسرے جانور بھی انہیں اپنی دوسری غذا کے ساتھ اضمح کر جاتے ہیں۔

اگرچہ ان کی تعداد، پھیلاؤ اور اقسام کا پوری طرح علم نہیں پھر بھی، تمام نیماٹوڈس کی اہم انواع معلوم کر لی گئی ہیں۔ مندرجہ ذیل ان کی پانچ انواع ہر جگہ ملتی ہیں:

ڈوری لائی مس اسٹینٹس (Dorylaimus Stagnalis)

مون ہسٹیرا فلی فارمس (Monbystera Filiformis)

مون ہسٹیرا پاپیلوڈی کولا (Monbystera Paludicola)

ٹرائیلوبس گریسیس (Trilobus Gracilis)

ٹرائیڈا پاپیلاتا (Tripyla Papillata)

یوں تو ہماری معلومات انسانوں پودوں کے طفیل نیماٹوڈس کے بارے میں بہت پرانی ہیں، مگر پودوں نے نیماٹوڈس کے بارے میں اشعار ہوئیں صدی کے ان کے متعلق کچھ معلومات حاصل ہو سکیں۔ جس کی وجہ یہ ہے کہ نیماٹوڈس جو آدمیوں اور جانوروں میں ہوتے ہیں، ان کی جسامت بڑی ہوتی ہے اور ان سے لاحق ہونے والی بیماریاں نیاؤ

(Anguillidae)

(Axonolaimidae)

(Tripyloididae)

(Monbysteraidae)

(Chromadoridae)

(Cyatbolaimidae)

(Comesomidae)

(Oncobolaimidae)

(Enchelididae)

(Halicobanolaimidae)

(Enoplidae)

(Dorylaimidae)

ایکٹو کیڈی

ایکٹوڈولائی میڈی

ٹرائیڈا پاپیلاتا

مون ہسٹیرا

کرومڈوریڈی

سیاٹبولائیڈی

کومی سومائیڈی

آنکبولائیڈی

اینکیلیدیڈی

ہلیکوبانولائیڈی

اسے ناپ لیڈی

ڈوری لائیڈی

وغیرہ۔

میٹھے پانی کے نیماٹوڈس میٹھے پانی کے نیماٹوڈس وہ ہیں جو دریاؤں، جھیلوں اور تالابوں وغیرہ میں ملتے ہیں۔ میٹھے اور کھارے پانی کے نیماٹوڈس میں کافی فرق ہوتا ہے۔ میٹھے پانی کے نیماٹوڈس کی انواع ایسی ہیں جو زمین میں رہ سکتی ہیں، ویسے بھی جب ندی، نالے اور تالاب گرمیوں میں خشک ہو جاتے ہیں تو ان کے تمام کے تمام نیماٹوڈس مٹی کے اندر ہی اپنی زندگی گزارنے لگتے ہیں۔

مائی کولسٹزکی (Micoletzky) (متوفی ۱۹۲۲ء) کا خیال تھا کہ میٹھے پانی اور مٹی کے نیماٹوڈس میں بظاہر کوئی خاص فرق نہیں ہوتا اس نے ان کی سات گروپوں میں تقسیم کی ہے۔

۱۔ وہ نیماٹوڈس جو صرف میٹھے پانی میں ملتے ہیں۔

۲۔ وہ جو زیادہ تر میٹھے پانی میں ملتے ہیں اور مٹی میں بہت کم (کچھ عرصے کے لیے) رہتے ہیں۔

۳۔ وہ جو زیادہ تر میٹھے پانی میں اور کبھی کبھار مٹی میں ملتے ہیں۔

۴۔ وہ جو زیادہ تر دونوں میں یعنی مٹی اور میٹھے پانی میں رہتے ہیں۔

۵۔ وہ جو زیادہ تر مٹی اور پانی میں بہت کم رہتے ہیں۔

۶۔ وہ جو ہمیشہ مٹی میں رہتے ہیں اور شاذ و نادر پر پانی میں رہتے ہیں۔

۷۔ وہ جو صرف مٹی میں رہتے ہیں۔

میٹھے پانی کے درجہ حرارت کے علاوہ پانی کی گہرائی اور اس کی تہ کی نوعیت، دریا کے کنارے کی مٹی کی بناوٹ اور اس کا ڈھلان، پانی کی رفتار و سطحان وغیرہ نیماٹوڈس کی تعداد اور ان کے اقسام میں اہم ردل ادا کرتے ہیں۔ بعض انواع ایسی ہیں جو صرف ساکن پانی میں ملتی ہیں۔ اور بعض گہرے پانی میں اور کچھ تیز بہنے والے پانی میں چھوٹی چھوٹی ہوتا ہوا ہوتا ہے۔ عام طور پر اچھے تالابوں کی نسبت گہرے تالابوں کی مٹی میں یہ نیماٹوڈس کم ملتے ہیں۔ اور اس کی وجہ درجہ حرارت کا فرق ہے۔ ممکن ہے کہ دوسری وجہ یہ ہو کہ انہیں

پودوں کو زخمی کر کے راستہ ہموار کرتے ہیں۔ چنانچہ یہ چچا اہم اسی حصے سے داخل ہو کر طرح طرح کی بیماریاں پیدا کرتے ہیں۔ ان سے جو نقصان ہماری فصلوں کو ہوتا ہے، اس کا اندازہ اس سے لگایا جاسکتا ہے کہ صرف امریکہ میں تقریباً پچاس کروڑ ڈالر کا نقصان ہر سال ہوتا ہے۔ ابھی تک اس طرح کا اندازہ ہمارے ملک میں تو نہیں لگایا جاسکا، تاہم مجموعی پیداوار کا کم از کم دس یا پندرہ فی صد حصے کا نقصان تو ہر سال ہوتا ہی ہے۔ دنیا کے مختلف ممالک کی غذائی صورت حال کے پیش نظر یہ بہت بڑا نقصان ہے۔ خصوصاً ترقی پزیر ممالک کے لیے ان کا تدارک بے حد ضروری ہے۔

جیسا کہ بتایا گیا ہے، یہ زیادہ تر پودوں کے ان حصوں کو نقصان پہنچاتے ہیں جو زمین میں ہوتے ہیں۔ جیسے جڑیں (لہسن، پیاز اور کنفی وغیرہ) مگر چند انواع ایسی بھی ہیں مثلاً آفیلن کو اینڈوس (Ditylenchus) ڈائی ٹیلینکس (Aphelenchoides) اور

ایسٹ گویٹ (Anguina) جو پودوں کے اوپری حصوں مثلاً شش حوں، پتیوں، کلیوں اور بیج وغیرہ سے اپنی غذا حاصل کرتی ہیں۔ جوتی کیے کی پوشش اور تیز ہن دہ اعضاء ہیں جن سے نیما ٹوڈس پودوں کے خلیوں کو زخمی کر کے اپنے مریوی غدود کا خامرہ، اس میں داخل کرتے اور پودوں کے اندر کا مادہ حاصل کرتے ہیں۔

سبزی خور (Phytophagons) نیما ٹوڈس کو ان کی غذا اور میزبان پودوں سے ان کے تغذی کے لحاظ سے کسی گروپ میں رکھا جاسکتا ہے۔

پودوں کی جڑوں کے بیرونی طفیلی و جملی ہوتے ہیں جیسے بیلانو لائی مس (Belonolaimus) ڈولی کوڈورس (Dolichodorus) وغیرہ یا مقیم جیسے کرانی کوئی مائے ڈس (Criconomoides) ایچی کرانی کوئی مائے ڈس (Hemicriconemoides) اور ایچی سائیکلو فور (Hemicyclophora) وغیرہ۔

نیم درون طفیلی۔ اس قسم کے دو حصے جب کبھی پودوں سے اپنی غذا حاصل کرتے ہیں تو اس وقت ان کے جسم کا اگلا حصہ، جڑوں میں رہتا ہے مثلاً ہاپولائیٹس مس (Hoplolaimus) ٹائی لینیکورہینکس (Tylenchorhynchus) اور مرغی نیما ٹوڈس وغیرہ۔ مگر جب یہ اپنی غذا حاصل کر لیتے ہیں تو اس جگہ سے منتقل ہو جاتے ہیں۔

ان نیما ٹوڈس میں ایک گروپ ایسا بھی ہے جو اگرچہ نیم درون طفیلی ہیں مگر مذکورہ درون طفیلوں سے کچھ مختلف ہوتے ہیں۔ ان کی مثالیں ٹائی لینیکولس (Tylenchulus) روئی ٹیلنکولس (Heterodera) وغیرہ۔ مثلاً ہیٹیروڈیرا (Heterodera)

توجہ کی طالب تھیں۔ اسن کے علاوہ نیما ٹوڈس کی خور دینی ساخت، ان کا بے رنگ ہونا، ان کا زمین میں رہنا اور ان کو مٹی میں سے نکالنے میں دشواریوں کا پیش آنا، ایسے اسباب تھے جن کی وجہ سے ماہرین فن کی توجہ کو وہ اپنی طرف مبذول نہ کرا سکے۔ ان سے جو بھی نقصانات ہوتے ہیں، انھیں یہ کہہ کر ٹال دیا جاتا تھا کہ یہ زمین کی خرابی، پانی کی کمی، کھاد کی قلت اور بیج کی خرابی کے باعث ہے۔ اس کے علاوہ عام طور پر پودوں پر نیما ٹوڈس کی موجودگی کی کوئی ظاہری نشانی نہیں ملتی تھی۔ ان سے بھی ہوتی بیماریاں آہستہ آہستہ سالہا سال میں بطور پذیر ہو جاتی ہیں۔ لیکن ایک بار جہاں یہ جڑ پکڑ لیتے ہیں تو ان کا انخلاء تقریباً ناممکن سا ہو جاتا ہے۔

بنیادی طور پر پودوں کے طفیلی نیما ٹوڈس وہ ہیں جو مٹی میں رہتے ہیں۔ انھوں نے اپنے کو اس قابل بنالیا ہے کہ وہ ہر قسم کے پودوں سے اپنی غذا حاصل کر سکیں۔ ان کی عادات، ان کے تغذیہ، ان کی فعلیات اور غذائی نشانی میں تبدیلی بتدریج عمل میں آتی، جس سے ان کا برقی کھنڈیر ناک (Spear) یا چوٹی سلائی (Stytle) میں تبدیل ہو گیا۔ مری کی شکل و ہیئت میں بھی کچھ تبدیلیاں ہوتیں۔ دراصل فعلیات کی تبدیلیاں ایک قسم کا حیاتی کیمیائی توافقی ہے۔ مثلاً مری سے سیلیولیز (Cellulase) اور کارائی ٹینیز (Chitinase) وغیرہ حامرے کا افسرانہ

ان کی برہمنی ہوتی تعداد اور قسموں نے اب مستقل طور پر ایک ایسی سائنس کو جنم دیا ہے، جسے پلانٹ نیما ٹولوجی (Plant Nematology) یا ایگریکلچرل نیما ٹولوجی (Agricultural Nematology) یا صرف

نیما ٹولوجی (Nematology) کہتے ہیں۔ یہ وہ سائنس ہے جس سے پودوں کے طفیلی نیما ٹوڈس، ان کی اور ان سے پودوں میں پیدا ہونے والی بیماریوں کے بارے میں معلومات حاصل ہوتی ہیں۔ اب جب کہ ان کی اہمیت کا اندازہ لگایا جا چکا ہے، ان سے متعلق پوری معلومات حاصل کرنے اور ان سے پودوں کو بچانے کی پوری پوری کوشش کرنی چاہئے۔

مندرجہ بالا نیما ٹوڈس کو مجموعی طور پر دو گروپوں میں بانٹا جاسکتا ہے۔

۱۔ فضیلہ ٹائی لینکولس (Tylenchida) اکثر سبزی خور نیما ٹوڈس اسی سے تعلق رکھتے ہیں۔

۲۔ فضیلہ ڈوری لائیٹس ڈی (Dorylaimida) اس کے بعض اراکین پودوں کے طفیلی ہیں مثلاً زی فی ٹی ما (Xiphinema) وینی ڈورس (Longidorus) اور (Tricodorus) وغیرہ۔

یہ نیما ٹوڈس پودوں کے تقریباً ہر حصے کو نقصان پہنچاتے ہیں۔ چاہے وہ جڑیں ہوں یا شاخیں، پتیاں ہوں یا پھول یا بیج وغیرہ۔ ان کے علاوہ کچھ ایسے بھی ہیں، جو بیکٹریا اور دوسرے جراثیم کے لیے

ہوام

ہوام چار پاؤں کے ”سردخون والے“ پنج انگشتی رنگنے والے فقری جانور ہیں۔ فقری حیوانات میں یہ ایک درمیانی درجے کے جانور ہیں یعنی پھلیوں اور جل تھیلیوں سے اونچے اور پرندوں اور پستانوں سے نیچے درجے کے ہیں۔ ان میں سے اکثر خشکی پر، اور چند مثلاً گھڑیاں بعض سانپ اور مگر اور کھجورے پانی میں یا پانی کے قریب زندگی بسر کرتے ہیں مگر ان کو بھی انڈے دینے کے لیے خشکی پر آنا پڑتا ہے۔ پرندوں اور پستانوں کے خلاف ہوام کے جسم پر فنی چھلکوں یا غلی تختیوں کی ایک بونی پوشش ہوتی ہے۔ ہوام ساری عمر پھیپھڑوں سے سانس لیتے ہیں۔ یہ کبھی بھی خیشموں سے سانس نہیں لیتے، اگرچہ ان کے جنین میں خیشومی درزیں ہوتی ہیں۔ فقری حیوانات میں ہوام سب سے پہلے پانی سے بنات حاصل کر کے خشکی پر اپنا قبضہ جاتے ہیں۔ بعض خاص قسم کے جل تھیلے ارتقاء کے منازل طے کر کے ہوام میں تبدیل ہو گئے ہیں۔ ہوام اپنی جینی زندگی میں ایکٹان (Actinon) اور ایڈنٹائس (Albion) میں ملوث رہتے ہیں۔ تمام فقری جانوروں میں ہوام ایسے جانور ہیں جو نہایت کامیابی کے ساتھ زندگی بسر کرنے کے مختلف طریقوں کے لیے تواضع پیدا کر لیے ہیں چنانچہ یہ زیادہ سرد ممالک میں سرا بخوانی کرتے اور تھرم ممالک میں خشک سالی کے زمانے میں غیر عامل دندگی بسر کرتے ہیں۔ ہوام ایک جانب جل تھیلیوں سے الف رکھتے ہیں تو دوسری جانب پرندوں اور پستانوں سے۔

تولید کے طریقہ کے لحاظ سے ہوام پھلیوں اور جل تھیلیوں سے بہت زیادہ ترقی کر گئے ہیں۔ ہوام پہلے فقری جانور ہیں جن میں راست نمو عمل میں آتا ہے اور نموکے دوران یہ آبی درجے سے نہیں گزرتے۔ اور نہ ان کا کوئی سروہ ہوتا ہے۔ ان میں باروری داخل ہوتی ہے یعنی نر اور مادہ جفتی کھاتے ہیں۔ یعنی ہوام انڈے دیتے ہیں اور بعض بچے۔ ان کے انڈوں میں زردی کی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔ خول پونے سے بنا ہوتا ہے اور اس میں مسامات ہوتے ہیں۔ انڈے سے نکلا ہوا بچہ بالغ کی طرح سرگرم عمل رہتا اور اس کے مشابہ ہوتا ہے البتہ اس کی جسامت چھوٹی ہوتی ہے۔

ما قبل تاریخ زمانے میں اور خاص طور سے میسوزوئی عہد میں ان جانوروں کی روئے زمین پر بہتات تھی بلکہ یوں کہنا ہے جانا ہوگا کہ یہ سارے خشکی کے علاقے پر بہت زیادہ تعداد میں پھیلے ہوئے تھے، چنانچہ اسی بنا پر میسوزوئی عہد کو ”ہوام کا زمانہ“ کہا جاتا ہے۔ آج کل ان کی چند ہی انواع ملتی ہیں۔ ایک محتاط اندازہ کے مطابق ان کی کل چھ ہزار انواع کے نمائندے مختلف ممالک میں ملتے ہیں۔

اور قسمی بنانے والے نیا ٹوڈس میلانے ڈوگاتین (Meloidogyne) وغیرہ جب اندر داخل ہو جاتے ہیں تو یہ اپنا دور زندگی یا اس کا کچھ حصہ اسی جڑ میں گزارتے ہیں۔ خوراک لینے کے بعد مٹی میں واپس چلے جانے والے برون طفیلی نیا ٹوڈس کوئی بہت اہم نقصان نہیں پہنچاتے، مگر ان کے لیے ہوتے زخموں سے دوسرے بیگزیا اور جراثیم فائدہ اٹھاتے ہیں۔ البتہ غیر متحرک نیم درون طفیلی بہت زیادہ نقصان پہنچاتے ہیں۔

ان نیا ٹوڈس کے نقصان پہنچانے سے جڑوں کا سلسلہ منقطع ہو جاتا ہے۔ جہاں سے انھوں نے غذا حاصل کی ہے وہ حصہ بالکل ہی غیر طبعی خلیہ کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ جس کا اثر یہ ہوتا ہے کہ غلہ کی مقدار کم ہو جاتی ہے اور نوعیت بدل جاتی ہے۔ یہ نیا ٹوڈس اپنے تغذیہ اور اپنی نسل کے اعتبار سے ممتاز ہو جاتے ہیں، اس کی وجہ یہ ہے کہ یہ اکثر و بیشتر اجیاری طفیلی ہوتے ہیں اس قسم کے نیا ٹوڈس صرف چند ہی پودوں کے طفیلی بن کر اپنی نسل کو بڑھاتے ہیں مگر کچھ تو ایسے بھی ہیں جو ہر طرح کی غذا استعمال کر سکتے ہیں۔ سب سے عجیب و غریب بات یہ ہے کہ درون طفیلیوں کے گروپ میں سے ہسٹوڈیرا مخصوص قسم کے پودوں میں ملتے ہیں اس کی وجہ یہ ہے کہ ان کو اپنی زندگی گزارنے اور نسل کو برقرار رکھنے کے لیے، خاص قسم کی آب و ہوا کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ نسبتاً سرد آب و ہوا کو پسند کرتے ہیں۔ ان کے برخلاف میلانے ڈوگاتین کی انواع ہر طرح کے پودوں میں ملتی ہیں۔ یہ زیادہ تر منطقہ حارہ یا ذیلی منطقہ حارہ کے مقامات پر زیادہ ملتی ہیں۔

ان دو دوں کو تباہ کرنے کے بہت سے طریقے ہیں جیسے، طبعی کیمیائی اور زرعی وغیرہ مگر ان کی فعا دو کو کم کرنے کا سب سے آسان طریقہ یہ ہے کہ کھیتوں میں ہر موسم میں الگ الگ فصلیں لگائی جائیں۔ ان پودوں کو اجمیت دی جائے کہ جن سے یہ دودے اپنی غذا حاصل نہیں کرتے اور غذا کے نہ ملنے سے وہ مر جاتیں گے اور ان کی نسل بھی نہ بڑھے گی اس طریقے سے زمین کو کچھ دنوں کے لیے بے کاشتت چھوڑا جاسکتا ہے۔ طبعی اور کیمیائی طریقے یوں تو بہت اچھے ہیں مگر وہ اتنے زیادہ مہنگے پڑتے ہیں کہ انھیں صرف معاشی یا اقتصادی اجمیت کی فصلوں کے لیے ہی استعمال کیا جاسکتا ہے۔

ان کے علاوہ ایک اور فطری طریقہ بھی ہے جسے عام طور پر حیاتیاتی طریقہ کہا جاتا ہے۔ اسے کچھ ایسے پودوں کے ذریعے استعمال کیا جاسکتا ہے جو آبائی جڑوں سے ایک ریشہ مادہ نکالتے ہیں جس کی بو کی وجہ سے یہ دودے اس کے قریب نہیں جاتے۔ ایک اور طریقہ یہ ہے کہ ایسے جانوروں کے ذریعے انھیں تباہ کیا جائے جو شکار خور ہوتے ہیں۔ جیسے گوجڑ کی مختلف قسمیں اور شکار خور نیا ٹوڈس جن کا تعلق فیلہ موانا کٹراس سے ہے۔ دور حاضر کی سائنس ترقی کے نتیجے میں اب تو کچھ ایسے پودوں کو جنم دیا جاتا ہے جن پر ان نیا ٹوڈس کا کوئی اثر نہیں ہوتا۔

زمانہ موجودہ کے پستانے



ہوتا ہے۔ دم جسم کی مناسبت سے چھوٹی ہوتی ہے۔ جوارح ہمیشہ موجود رہتے دانت کبھی بھی نہیں ہوتے۔ یہ انڈے دیتے ہیں۔ ان کے دو خاندان سمندر میں زندگی بسر کرنے کے لیے توانی پیدا کر چکے ہیں۔ بعض انڈے دیتے کے لیے تھکی پر آجاتے ہیں۔ سب سے بڑی تانیبل کی لمبائی نصف فٹ ہے اور وزن ایک ہزار پانچ سو یا آٹھ۔

اسفینوڈان (Sphenodon) بہت ہی ابتدائی قسم کا ہوام ہے سطحی طور پر گرگٹ جیسا دکھائی دیتا ہے مگر تشریح کے اعتبار سے یہ ان سے بہت مختلف ہے۔ اس کی لمبائی ڈھائی فٹ تک ہوتی ہے گرگٹ اور سانپ کا گردہ موجودہ دور کے ہوام کا سب سے بڑا گردہ ہے۔ یہ بہت وسیع طور پر دنیا بھر میں پھلا ہوا ہے۔ سانپوں کے ایک خاندان نے سمندر میں زندگی بسر کرنے کے لیے توانی پیدا کر لیا ہے۔ اسکو اجماس کے اراکین کے جسم اور دم لمبے ہوتے اور جھپکوں سے ڈھکے رہتے ہیں۔ ان میں جوارح ہوتے بھی ہیں اور نہیں بھی۔ یہ انڈے دیتے ہیں اور بچے بھی پیدا کرتے ہیں۔ سانپوں میں حرکت پذیر چوڑے بیرونی کان اور کارکرد جوارح نہیں ہیں۔ گرگٹوں میں یہ ساخت میں ہوتی ہیں اگرچہ چند انواع میں کم یا زیادہ حد تک ان کا فقدان ہے گرگٹوں میں صرف ایک نوع ہیلوڈرما (Heloderma) نہ ہرینی ہے۔ آج کل جو گرگٹ ملتے ہیں ان میں سے سب سے بڑی جیٹا کے گرگٹ کی لمبائی گیارہ فٹ ہے۔ اور سب سے بڑے سانپ کی لمبائی ۳۲ فٹ ہے۔

فصلہ کروکوڈیلیا میں مگر کے ماس، گھڑیاں اور اصلی مگرچہ شامل ہیں۔ یہ سب انواع پانی میں زندگی بسر کرتی ہیں۔ ان کے جوارح ہمیشہ موجود رہتے ہیں۔ دم چھٹی اور لمبی ہے۔ سر لمبا اور دانت خالوں میں ہوتے ہیں۔ جسم سخت قریبی تختیوں سے ڈھکا رہتا ہے۔ یہ انڈے دیتے ہیں۔ ان کے جسم کی لمبائی ۲۳ فٹ تک ہوتی ہے۔ چند ہوام کے قطع نظر آج کل کے ہوام کی خفاشی، رخوے پھند، یٹوک، پستانے، پھلیاں یا دوسرے ہوام ہیں۔

مگر کے متعلق بیان کیا جاتا ہے کہ وہ ایک جھول میں ۲۰ تا ۷۰ انڈے دیتی ہے۔ تانیبل ایک تانیبل، پھپھلی صرف دو دیتی ہے۔ یٹوسی ڈی، ایک جھول میں دو تانیبل ہے، اسٹک صرف دو بچے اور سانپ دس سے سو تک انڈے دیتے ہیں۔

تانیبل کی عمر ۲۰ سال ہے اور بعض ۵۰ سال تک زندہ رہ چکیں گھڑیاں اور مگرچہ کی عمر پچاس سال سے زیادہ، اڈوہا میں سال، ناگ سانپ (۱۹) سال اور گرگٹ (۲) سال زندہ رہتے ہیں۔

زکازی ہوام : قابل میوزونی عہد میں ملتے تھے۔
کانی کوساٹیا (Cotylosauria) : شمالی امریکی مغربی یورپ
روس افریقہ اور ایشیا میں ملتے تھے۔
پلی کوساٹیا (Pelycosauria) : شمالی امریکی یورپ

افریقہ اور یورپ میں ملتے تھے۔
تھرپسیدا (Therapsida) : صرف افریقہ اور یورپ

ماہرین ہوامیات نے سارے ہوام کو سو فیصلوں میں تقسیم کیا ہے اب تو صرف چار فیصلے بقید حیات ہیں ایک نوع، اسفینوڈان (Sphenodon) صرف نیوزی لینڈ کے چند جزائر میں ملتی ہے اور یہ بتدریج معدوم ہوتی جا رہی ہے۔

آج کل ہوام دنیا کے تمام براعظموں اور کئی سمندروں میں ملتے ہیں۔ منطقہ حارہ میں ان کی انواع کی تعداد سب سے زیادہ ہے۔ قطبین کی سمت، انواع کی تعداد میں کمی ہوتی جاتی ہے۔ پرانی دنیا میں گرگٹ اور سانپ قطب شمالی کے پچھلے حدود میں ملتے ہیں۔ برقی کے زمانے میں ہوام سر باخانی کے لیے ایسے مقامات کو چھلے جاتے ہیں۔ جہاں بج بستی نہیں ہوتی۔ گرم ممالک میں یہ خشک سالی کے زمانے میں غیر حامل زندگی گزارتے ہیں۔ اس عادت کو اصطلاح موسم (Hibernation) سے موسوم کیا جاتا ہے۔

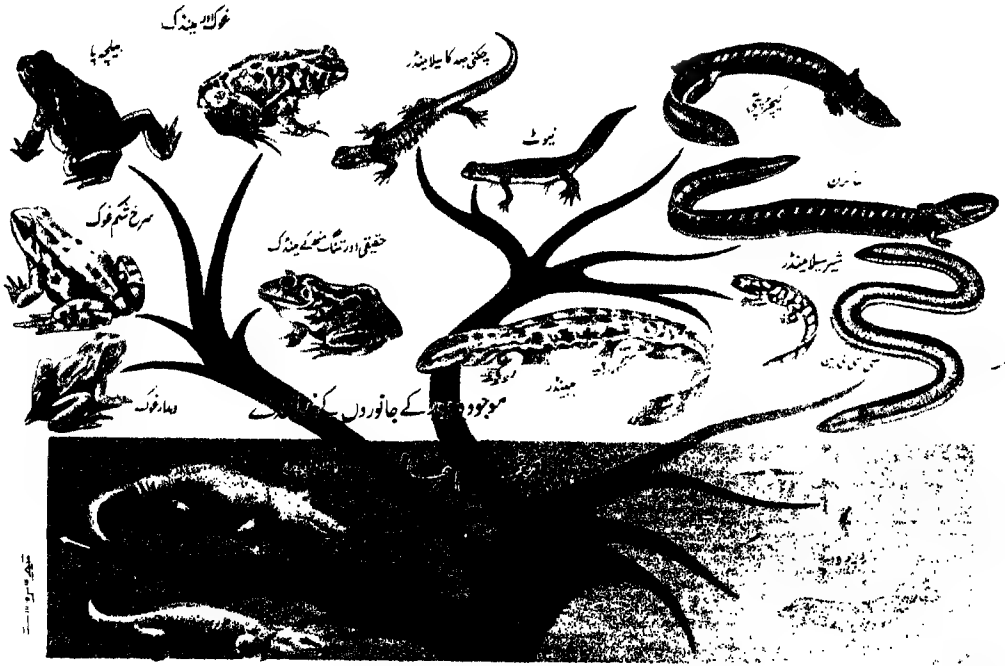
ایک گردب کے طور پر ہوام تقریباً ایک کروڑ سال پہلے کاربونی فرس دور میں جل تھیلوی پر کھوں سے حاصل ہوئے۔ میوزونی عہد میں فقی حیوانات پران کا غلبہ رہا اور اسی عہد میں یہ پڑاں چڑھے۔ ہوام ریگستان دل دلی مقامات، چٹلاں، دریاؤں، رنوں، جھیلوں جی کہ ہوا اور سمندروں میں اپنی زندگی گزارنے کے لیے بہترین طریقے سے توانی پیدا کر لیتے ہیں۔ اسی عہد میں مشہور آفاقی تھکی کے ڈائی نوسارس (Dinosaurs) ملتے تھے۔ ہوائی زندگی بسر کرنے والے ٹیرو

سارس (Pterosaur)۔ اور پھلی جیسے اکتیو سارس (Ichthyosaur) بھی موجود تھے۔ ان کے ہم عصر پلیسوسارس (Plesiosaur) سے پرندے اور پستانے حاصل ہوئے۔ ان قدیم ہوام کی جسامت موجودہ دور کے ہوام کی جسامت سے لے کر دیو میلک براٹوسارس (Brontosaurus) اور ڈپلوڈوکس (Diplodocus) کی جسامت تک تھی۔ پہلے ہوام کا وزن پچاس ٹن اور دوسرے ہوام کے جسم کی لمبائی ۵۰ فٹ تھی۔

آج کل جو ہوام ملتے ہیں ان پر قدیم ہوام کے اخلاف یعنی پرندوں اور پستانوں کا غلبہ ہے۔ ہوام کے چار بڑے فیصلوں کے اراکین آج کل ملتے ہیں۔ ان کے دس یا بارہ فیصلوں کے اراکین کے بعض رکازات ملتے ہیں جو موجودہ دور کے ہوام کے فیصلے یہ ہیں۔

- ۱۔ ٹیڈ ڈونٹلا (Testudinata) کیلونیا (Chelona) پھوے اور تانیبل
- ۲۔ رینکوئیفالی (Rhynchocephalia) اسفینوڈان - ان کی صرف ایک نوع ہے جو صرف نیوزی لینڈ میں ملتی ہے۔
- ۳۔ اسکواٹا (Squamata) گرگٹ ہوڈلوسانپ وغیرہ۔
- ۴۔ کروکوڈیلیا (Crocodylia) مگرچہ، مگر، گھڑیاں اور کے ماس۔

تانیبل آبی یا نیم آبی ہوام ہیں۔ ان کی چند انواع بری زندگی بسر کرتی ہیں۔ ان کا جسم گول یا بیضوی ہے۔ جسم پر سخت یا چرمی غولی



میں ملتے تھے۔

ٹرانیسی دور میں پستانے جیسے ہوام تمام براعظموں میں پھیلے ہوئے تھے۔ یہ صرف آسٹریلیا میں نہیں پھیلے۔

تانیل: افریقہ اور یورپ میں ملتے تھے۔

آکٹینوسارن (Ichthyosaurus) : شمالی امریکہ اور یورپ

کے مغربی سمندروں میں ملتے تھے۔

تھیکوڈونٹیا (Thecodontia) : بھی اسی دور میں ملتے تھے۔

سارن جیا (Saurischia) : (ٹرانیسی سارن) مگرچہ ایشیا

اور یورپ میں ملتے تھے۔

رہنیکو کیشا لیا: پہلی بار وجود میں آئے۔ ابتدائی قسم کے ڈائی نوسارن

بھی اسی دور میں ظاہر ہوئے۔

جوارسی دور میں دیو پٹیل ڈائی نوسارن ملتے تھے۔

سمندری آکٹینوسارن اور

ہلی سیوسارن بھی اسی دور میں ملتے تھے۔ آرنش تھی رینج (Ornithi-

schian) قسم کے ڈائی نوسارن اور پروازی ہوام افریقہ اور یورپ

میں ملتے تھے۔

ہوام کا آدمی سے تعلق ہوام جانوروں اور پودوں کو غذا کے طور پر اگرچہ استعمال کرتے ہیں تاہم ہمارے سماج کو ان سے بہت کم نقصان پہنچتا ہے۔ حقیقت تو یہ ہے کہ ہوام نقصان دہ خشکس کو اور تباہ کن روڈ کیٹس کی بڑی تعداد کو مار ڈالتے اور اس طرح ہمارے لیے فائدہ بخش ہوتے ہیں۔

کچھ بے اور سبز تانیل انسانی غذا کے طور پر استعمال کیے جاتے ہیں۔ امریکہ کے گرم علاقوں میں بعض گرگٹ کو بھی بعض قبیلے کھا جاتے ہیں۔ مگرچہ ان میں خوشگوار بو ہوتی ہے۔

مگرچہ ان کی کھال، وسیع طور پر مختلف سامان کی تیاری میں استعمال کی جاتی ہے مگر ان کی کھال یورپ اور امریکہ میں صنعتی اجزاء کے لیے بہت زیادہ استعمال کی جاتی ہے۔ بعض سانپوں کی کھال سے بعض چیزیں بنائی جاتی ہیں۔ کچھ بے کے خول کچی اور آرائشی سامان کی تیاری میں استعمال کیے جاتے ہیں۔ گرم ممالک اور خاص طور سے ہندوستان میں زہریلے سانپوں کے کانٹے سے ہر سال ہزاروں آدمی موت کے گھاٹ اترتے ہیں۔ جیلا مانٹھ (Gila Monster) ایک قسم کا گرگٹ ہے۔ یہی ایک گرگٹ زہر ملا ہے۔ یہ امریکہ میں ملتا ہے۔

ریاضیات

ریاضیات

234	حرکیات	211	احصاء
237	ریاضی	216	اضاقیت
240	سنوں کا نظریہ	219	اطلاقی ریاضی
244	ماہ حرکیات	220	اعداد کی تاریخ اور نظریہ
247	متناہی تفریق، توسیع، تقرب	224	الجبر
250	مقناطیسی ماہ حرکیات	228	تفریق جیومیٹری
254	میکانیات	232	جیومیٹری (علم ہندسہ)

ریاضیات

احصاء

(x) کے لحاظ سے - (x) مسلسل ہو۔ البتہ یہ ضروری نہیں ہے کہ مسلسل تفاعل تفرق پذیر ہو "ویرسٹراس" نے (x) کے ایک ایسے تفاعل کی مثال دی ہے جو (x) کی قدر کے لئے مسلسل ہے لیکن (x) کی کسی قدر کے لئے بھی تفرق پذیر نہیں ہے۔

تفرق پذیر تفاعلوں کے تفرقی سر معلوم تفرق کے ضابطہ کرنے کے لئے معین قواعد ہیں جن میں سے چند ذیل میں درج ہیں:-

اگر (u, v, w, ...) تفرق پذیر تفاعلی ہوں متبوع متیز (x) کے تو

$$(i) (u + v + w + \dots) = u + v + w + \dots$$

$$(ii) (Au + Bv) = Au + Bv$$

جبکہ A اور B دیئے ہوئے مستقلات ہیں

$$(iii) (u \cdot v) = u'v + uv'$$

$$(iv) \left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$$

بشرطیکہ (v) صفر نہ ہو

چند مشہور تفاعلوں کے تفرقی سر درج ذیل ہیں:-

تفرقی سر	تفاعلی
(1)	x^n nx^{n-1}

جبکہ (n) کوئی ناطق عدد ہے

ناطقی	e^x e^x
(2)	∞x
(3)	$\log_e x$ $\frac{1}{x}$
(4)	$\sin x$ $\cos x$
(5)	$\cos x$ $-\sin x$
(6)	$\tan x$ $\sec^2 x$
(7)	$\cot x$ $-\operatorname{cosec}^2 x$
(8)	$\sin^{-1} x$ $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
(9)	$\tan^{-1} x$ $\frac{1}{1+x^2}$
(10)	$\sinh x$ $\cosh x$

جبکہ زاویہ کا

نیم قطرہ

ناپ لیا

گیا ہو۔

اگر $f(x) = y$ لیا جائے تو (x) کے لحاظ سے (y) یعنی $f(x)$ کا تفرقی

سر ذیل کی علامتوں میں سے کسی ایک سے تعبیر کیا جاتا ہے:-

$$y, f(x), \frac{dy}{dx}, \frac{df}{dx}$$

کائنات کی ہر شے تغیر پذیر ہے۔ بمعنی اشیاء ایسی ہوتی ہیں کہ ان کے تغیرات کی تین ممکن ہیں اور اس تغیر کو اعداد کے ذریعہ ظاہر کیا جاسکتا ہے مثلاً ایک پودے کی اونچائی وقت کے ساتھ بڑھتی ہے۔ یہاں وقت اور پودے کی اونچائی دونوں متغیر ہیں اور پودے کی اونچائی وقت کے ساتھ بڑھتی ہے۔ اگر ہم وقت اور پودے کی اونچائی کو حقیقی اعداد کے ذریعہ ظاہر کریں تو پودے کی اونچائی کو تغیر کرنے والا عدد، وقت کو تغیر کرنے والے عدد کے ساتھ ہوتا ہے اور ہم کہتے ہیں کہ پودے کی اونچائی (y) وقت (x) کے ساتھ بڑھتی ہے یعنی (y) تفاعل ہے (x) کا اور اس رشتہ کو $y = f(x)$ سے تعبیر کرتے ہیں۔ رشتہ $y = f(x)$ میں (x) غیر تفاعل (متبوع) متغیر ہے۔ (y) تفاعل متغیر ہے فرض کرو کہ متبوع متغیر (x) کی چھوٹی تبدیلی (Δx) کے جواب میں تفاعل متغیر (y) میں تبدیلی (Δy) ہے۔ اکثر صورتوں میں (Δx) نابل یا صفر ہو تو (Δy) بھی نابل یا صفر ہوتا ہے اور $\left(\frac{\Delta y}{\Delta x}\right)$ کی ایک معین انتہا ہوتی ہے۔ یہ اچھی طرح سمجھا جائے کہ $\left(\frac{\Delta y}{\Delta x}\right)$ کی مقدار (متغیر) سے تعبیر نہیں ہوگی کیونکہ ریاضیات میں (متغیر) بالکل بے معنی ہے۔ اگر $\left(\frac{\Delta y}{\Delta x}\right)$ کی انتہا جبکہ (x) نابل یا صفر ہوتا ہے اور ساتھ ہی (y) بھی نابل یا صفر ہوتا ہے، ایک معین محدود مقدار ہو تو اس انتہا کو علامت $\left(\frac{dy}{dx}\right)$ سے تعبیر کیا جاتا ہے اور یہ انتہا (y) کا تفرقی سر بلحاظ (x) کے کہلاتی ہے۔

اگر ہم (y) کی بجائے (x) دیکھیں تو (x) کا تفرقی سر بلحاظ (x) ہوگا۔

$$\frac{dy}{dx} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

تفرقی سر کو مشتق تفاعل بھی کہتے ہیں۔ کسی دیئے ہوئے تفاعلی کا

تفرقی سر معلوم کرنے کا عمل "تفرق" کہلاتا ہے۔

تفرق پذیری اگر تفاعل (x) کا تفرقی سر معلوم کیا جائے تو (x) کا تفرق پذیر ہو تو ضروری ہے کہ

صورت میں $f(x_1)$ صفر کے مساوی ہوگا اور (n_1) منفی ہوگا۔ اسی طرح $x_2 = x$ پر $f(x)$ کی قیمت قلیل (Minimum) ہوگی اگر $f(x_2) = 0$ اور $f(x_2)$ مثبت ہو۔

مثال — $f(x)$ کی دو قیمت معلوم کرو جس کے لئے $x(10-x)$ کی قیمت عظیم ہو۔

$$\text{حل — فرض کرو کہ } f(x) = x(10-x) \\ = (10x - x^2)$$

$$\text{تب } f'(x) = 10 - 2x \\ f''(x) = -2$$

$f(x)$ صفر ہوگا جب کہ $x = 5$ اور $x = 5$ کے لئے $f(x)$ منفی ہے۔ اس لئے $x = 5$ کے لئے جملے $x(10-x)$ کی قیمت عظیم ہوتی ہے۔

جزوی تفرق جزوی تفرق (Z) تفاعل ہے دو متغیروں (x) اور (y) کا یعنی

$$Z = \phi(x, y)$$

اگر (y) کو ثابت رکھ کر x کو بدلا جائے تو x کے لحاظ سے (Z) یعنی $\phi(x, y)$ کا تفرق سر $\frac{\partial \phi}{\partial x}$ سے یعنی (Z) سے تفرق کیا جاتا ہے اور

یعنی $\phi = \frac{\partial \phi}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial x} \phi(x, y) = \frac{\partial}{\partial x} \phi(x, y)$ اور (Z) کو x کے لحاظ سے Z یعنی $\phi(x, y)$ کا پہلے رتبہ کا جزوی تفرق کرتے ہیں۔

اسی طرح (y) کے لحاظ سے Z کا پہلے رتبہ کا جزوی تفرق سر یعنی $y = \frac{\partial Z}{\partial y} = \frac{\partial \phi}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial y} \phi(x, y)$ اگر $Z = \phi(x, y)$ تو

$$\Delta Z = \partial Z = \phi(x + \Delta x, y + \Delta y) - \phi(x, y) \\ = \frac{\partial \phi}{\partial x} (\Delta x) + \frac{\partial \phi}{\partial y} (\Delta y)$$

(ΔZ) کی مندرجہ بالا قیمت $Z = \phi(x, y)$ کا مکمل تفرق کہلاتا ہے ایک متغیر متغیر (x) کے تفاعل $f(x)$ کی صورت میں تفرق کی قدر

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta f}{\Delta x} = f'(x) \text{ اس لئے } (\Delta x) \text{ کی چھوٹی قیمت کے لئے تقریباً } f'(\Delta x) = f'(x)$$

مثال — اگر صنعت قطر (x) والے دائرہ کے رقبہ (πx^2) کو (y) سے تعبیر کیا جائے تو تقریباً $(\Delta x) = (2\pi x)$ $(\Delta y) = \frac{\partial}{\partial y} (\pi x^2) = 0$ اور (x) کی دی ہوئی قدر کے جواب میں (y) کی تقریبی قدر معلوم کی جاسکتی ہے۔

تفرق سر کے اطلاق سے دیئے ہوئے تفاعل $f(x)$ کی ترکیب کا انحناء (Curvature) دیئے ہوئے نقطہ پر معلوم کیا جاسکتا ہے

(یہی) کسی مخصوص قیمت (x) کے لئے زیر بحث تفاعل کا تفرق سر علامتوں میں سے کسی ایک سے تعبیر کیا جاسکتا ہے۔ $\frac{d}{dx} f(x) = x_1$, $\frac{d}{dx} f(x) = x_1$, $\frac{d}{dx} f(x) = x_1$

تفرق سر کی جیومیٹری تعبیر — مماسی کا میلان

فرض کرو کہ قائم مخروطوں x و y کے حوالے سے مساوات $f(x) = y$ کا گراف کھینچا گیا ہے۔

اور اگر اس گراف پر $P(x, y)$ اور $Q(x + \Delta x, y + \Delta y)$ دو نقطہ ہوں تو گراف کے وتر (Chord) PQ کا میلان ہوگا $\tan \phi = \frac{\Delta y}{\Delta x}$

جہاں ϕ وتر اور وتر PQ کا درمیانی زاویہ ہے۔ اب اگر (Δx) مائل یہ صفر ہو یعنی اگر نقطہ Q گراف پر حرکت کرے نقطہ P کے قریب آجائے تو وتر PQ کا انتہائی مقام گراف کے نقطہ P پر کا مماس ہوگا۔

اور (Δx) مائل یہ صفر کے لئے ϕ کی انتہائی قدر "0" ہو تو گراف کے نقطہ $P(x, y)$ پر کے مماس کا میلان $(\tan \phi)$ ہوگا۔ جہاں $\tan \phi = \left(\frac{dy}{dx} \right)$

اگر گراف پر ایک مخصوص نقطہ $P_1(x_1, y_1)$ لیا جائے تو پر کے مماس کا میلان $x = \frac{dy}{dx}$ (یعنی ϕ) ہوگا۔ ظاہر ہے کہ گراف کے نقطہ $P(x, y)$ پر کے مماس کی مساوات ہوگی۔ $(y) = (x - x_1) = (x - x_1)$

متواتر تفرق (x) یعنی $f(x)$ کا مشتق تفاعل $f(x)$ خود تفاعل ہوتا ہے (x) کا لحاظ (x) کے $f(x)$ کا مشتق تفاعل (x) کا دوسرے رتبہ کا تفرق سر کہلاتا ہے اور

اس کی علامت (x) م یا $\frac{d^2 f}{dx^2}$ یا $\frac{d^2 y}{dx^2}$ سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ اسی طرح متواتر تفرق سے تیسرے درجے کے n این رتبہ کے

تفرق سر $\frac{d^3 f}{dx^3}$, $\frac{d^4 f}{dx^4}$, $\frac{d^5 f}{dx^5}$ حاصل کئے جاسکتے ہیں

ایک خط مستقیم پر حرکت کرنے والے نقطہ کی صورت میں جو وقت (t) پر مبداء سے فاصلہ (x) ہر ہر $\frac{dx}{dt}$ سے متحرک کی نقطہ کی تعبیر ہوتی ہے۔ اسی طرح $\frac{dx}{dt}$ سے متحرک نقطہ کا اسراع تعبیر ہوگا۔

عظیم قلیل اگر وقفہ (t) میں یعنی (x) کی تمام قیمتوں کے لئے جو (t) اور (t) کے درمیان ہیں تفاعل

(x) تفرق پذیر ہو اور (x) f' بھی وجود رکھتا ہو تو نقطہ $x = x_1$ پر تفاعل (x) کی قیمت عظیم کہلاتی ہے اگر $x = x_1$ کے عین قریب میں x برعکس کے لئے جو جیسے ختم ہے $f(x)$ چھوٹا ہو $f(x_1)$ سے اسی

مثال :- مندرجہ بالا طریقہ سے $\int_0^1 x^2 dx$ کا محسوب کرو۔
 مکمل کے وقفہ (0، 1) کو (x) مساوی حصوں میں تقسیم
 جواب :- کرو۔ ہر زنی وقفہ کا طول ہوگا (1/4) اور نقاط تقسیم ہوں گے۔

$$\frac{n}{n} \quad \cdots \quad \frac{2}{n} \quad \cdots \quad \frac{3}{n} \quad \cdots \quad \frac{2}{n} \quad \cdots \quad \frac{1}{n}$$

دیکھا جائے کہ (x) ماٹر بلا متناہی ہو تو ہر ذیلی وقفہ ماٹر بہ صفر ہوتا ہے ہر ذیلی وقفہ کے دائیں سرے پر تفاعل (x^2) کی قدر تب

$$\begin{aligned} S &= \left(\frac{1}{n}\right)^2 \left(\frac{1}{n}\right) + \left(\frac{2}{n}\right)^2 \left(\frac{1}{n}\right) + \dots + \left(\frac{n}{n}\right)^2 \left(\frac{1}{n}\right) \\ &= \frac{1}{n^3} (1^2 + 2^2 + \dots + n^2) \\ &= n \left(\frac{n+1}{n^3} \right) \left(\frac{2n+1}{6} \right) = \frac{(1)(1+\frac{1}{n})(2\frac{1}{n})}{6} \end{aligned}$$

اس لیے (n) مائل ہر لاقننامی ہو تو S کی انتہا ہوتی ہے۔

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(1)(1+\frac{1}{x})(2+\frac{1}{x})}{6} = \frac{(1)(1)(2)}{6} = \frac{1}{3}$$

$\int_0^1 x^2 dx = \frac{1}{3}$, - - - - - پس حاصل ہوا کہ

غیر معین تکملہ کی مدد سے معین تکملہ کی قدر محسوب کرنا

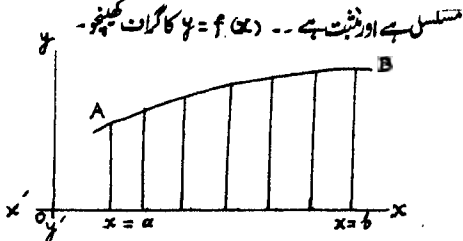
اگر $f(x)$ کا غیر متغیر تکامل $\phi(x)$ ہو تو یعنی اگر $\phi(x) = f(x)$ تو

$$\int_a^b f(x) \, dx = \phi(b) - \phi(a) = [\phi(x)]_a^b$$

ثبوت چھوڑ دیا گیا ہے۔ اس طریقہ سے

$$\int_0^1 x^2 dx = \left[\frac{x^3}{3} \right]_0^1 = \frac{(1)^3}{3} - 0 = \frac{1}{3}$$

معین تکرر کے اطلاقات



نقطہ قطر اثبات (P) کے لئے ضابطہ ہے۔

$$\int = \frac{[1 + (\frac{dy}{dx})^2]^{\frac{3}{2}}}{\frac{d^2y}{dx^2}}$$

متکمل فرض کرو کہ متغیر x کے تفاعل $f(x)$ کا تفریق $\phi(x)$ بنانا $f(x)$ کے $\phi(x)$ ہے تب کہا جاتا ہے کہ $\phi(x)$ کا **تکمل** (پیرمیتیکل) $f(x)$ ہے اور ہم لکھتے ہیں۔

اگر c کوئی مستقل ہو تو $\int [f(x) + c] dx = \int f(x) dx + \int c dx = f(x) + cx + C$ ۔
اس لئے $\int f(x) dx = f(x) + C$ جہاں (C) متغیر کا اختیاری مستقل ہے۔

خند تھاغلوں کے معلومہ تفریق سروں کی مدد سے متناظر غیر مصیبت
مکملہ فوراً حاصل ہوتے ہیں مثلاً۔

$$\int \cos^2 x \, dx = \int \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cos 2x \right) dx = \frac{x}{2} + \frac{1}{4} \sin 2x + C$$

نوٹ - چون کہ متعدد تفاعلوں کے مجموعہ کا تفرقی سران تفاعلوں کے تفرقی سروں کے مجموعہ کے مساوی ہوتا ہے اس لئے متعدد تفاعلوں کے مجموعہ کا تکملہ ان تفاعلوں کے تکملوں کے مجموعہ کے مساوی ہوتا ہے۔
تکمل کے مندرجہ ذیل کے ضابطے بہت کارآمد ہیں۔

$$\int (u') (v) dx = (u)(v) - \int u (v') dx$$

جہاں (u) اور (v) تفاعل ہیں (x) کے مثال:-

$$\begin{aligned} & \int (\cos x)(x) dx = \\ & (\sin x)(x) - \int (\sin x) dx \\ & = x \sin x + \cos x + C \end{aligned}$$

معین تکملہ فرض کرو کہ $a \leq x \leq b$ کے لئے تفاعل $f(x)$ مسلسل ہے۔ وقفہ (a, b) کو متعدد ذیلی وقفوں (x_{i-1}, x_i) میں تقسیم کرو اور ذیل کے غلوں پر غور کرو۔

$$S = \sum_{n=1}^n f(x_n) \Delta x$$

جہاں ذیلی وقفوں x_1, x_2, \dots, x_n میں x_1, x_2, \dots, x_n قدریں

اب اگر (x) مائل بلا متقاضی ہو اور ہر ذی وقف پرچہ مائل پر صفر ہو تو مجموعہ (5) ایک متین متقاضی مقدار کی طرف مائل ہوتا ہے جو وقفہ (4) سے پر تکمیل یعنی تفاعل (x) کے مضمون نگار کھاتی ہے اور اس کو عطا مست x x (x) کے تیسرے تکرار جاتا ہے۔

نوٹ (۱) ذیلی وقفوں $\frac{1}{2}$ ، $\frac{1}{4}$ ، $\frac{1}{8}$ ، $\frac{1}{16}$ ، $\frac{1}{32}$ ، $\frac{1}{64}$ ، $\frac{1}{128}$ ، $\frac{1}{256}$ میں x ترتیب وار نقاط

نوٹ۔ محاسن مساوات کے حل میں انجبرائی عمل اکثر طویلانی ہوتا ہے

ٹھیک مساوات

اس کی شکل ہوتی ہے۔

$$(i) \frac{\partial \phi(x, y)}{\partial x} dx + \frac{\partial \phi(x, y)}{\partial y} dy = 0$$

$$(ii) P(x, y) dx + Q(x, y) dy = 0$$

یعنی جہاں $P(x, y)$ اور $Q(x, y)$ درجہ اول کے ترقیب وار x اور y کے لحاظ سے جزوی تفرقی سر ہیں ایک تفاعل $\phi(x, y)$ کے۔

$$\frac{\partial P}{\partial y} = \frac{\partial Q}{\partial x}$$

مساوات (i) ٹھیک ہوتی ہے اگر

اس ٹھیک مساوات کامل ہے۔

$$\int P(x, y) dx + \int Q(x, y) dy = K$$

جب کہ مندرجہ بالا انگلیوں میں یکساں پانے والی رقیب صرف ایک (ضروری جائیں۔)

$$(2x \sin y) dx + (x^2 \cos y + e^y) dy = 0$$

یہ مساوات ٹھیک ہے کیوں کہ

$$\frac{\partial}{\partial y} (2x \sin y) = \frac{\partial}{\partial x} (x^2 \cos y + e^y)$$

اس لئے اس مساوات کامل ہوگا

$$(x^2 \sin y) + (x^2 \sin y + e^y) = K$$

$$x^2 \sin y + e^y = K$$

یعنی جہاں (K) تکمل کا اختیاری مستقل ہے

خطی مساوات

اس شکل ہے :-

$$\frac{dy}{dx} + y P(x) = Q(x)$$

اس مساوات کی دونوں جانبوں کو $P(x) dx$ سے ضرب دینے

سے مساوات تکمیل پذیر ہوجاتی ہے۔

خطی مساوات کی عام شکل یعنی "برٹنی" کی مساوات ہے۔

$$\frac{dy}{dx} + y P(x) = y^m Q(x)$$

$$y^{-m} \frac{dy}{dx} + y^{-m+1} P(x) = Q(x)$$

اس کو تکمیل میں لکھ کر دیکھا جاسکتا ہے۔

اس کی شکل ہے $y = Px + \phi(P)$

جہاں P تفرقی سر ہے (y) کا بلحاظ (x) کے۔

$$P = \frac{dy}{dx}$$

یعنی اس کا عام حل ہے۔

$$y = Cx + \phi(C)$$

جہاں (C) تکمل کا اختیاری مستقل ہے۔

مندرجہ بالا عام حل سے متغیروں کا نظام تعبیر ہوتا ہے اس کے لغافہ کی مساوات بھی دی ہوئی تفرقی مساوات کو پورا کرتی ہے تو اس کو دی ہوئی مساوات کا تاثر مل سکتے ہیں۔

$$y = Px + \frac{1}{P}$$

مثال -

کا عام حل ہے۔ $y = Cx + \frac{1}{C}$ جہاں (C) تکمل کا اختیاری مستقل ہے متغیروں کے اس نظام کا لغافہ مساوی کرنے کے لئے ہم لیتے ہیں :-

$$0 = x - \frac{1}{C}$$

$$C = \frac{1}{\sqrt{x}}$$

یعنی

$$اس لئے $y = \frac{x}{\sqrt{x}} + \sqrt{x} = 2\sqrt{x}$ یعنی $y = 4x$$$

فرض کرو کہ (Z) تفاعل جزوی تفرقی مساواتیں دو متغیروں x اور

$$Z = f(x, y)$$

تیب Z کے پہلے رقبہ کے جزوی تفرقی سر ہیں P اور Q

ایسی مساوات جس میں P اور Q میں سے کم از کم ایک شامل ہے پہلے رقبہ کی جزوی تفرقی مساوات کہلاتی ہے۔

پہلے رقبہ کی جزوی تفرقی مساوات کی ایک مشہور شکل ہے۔

$$P_x + Q_y = R$$

جہاں P, Q, R تفاعل ہیں x, y

اس کو حل کرنے کے لئے ہم لیتے ہیں

$$\frac{dx}{P} = \frac{dy}{Q} = \frac{dz}{R}$$

مثال۔ حل کرو $xP + yQ = z$

اس سے حاصل ہوتا ہے

$$\frac{dx}{x} = \frac{dy}{y} = \frac{dz}{z}$$

اس سے حاصل ہوتا ہے کہ

$$Z = Ax$$

جہاں $Z = B$ اور A, B اختیاری مستقلات

ہیں اعلیٰ رقبہ کی جزوی تفرقی مساواتیں بھی ہوتی ہیں جن پر بحث اس

مختصر مضمون کی حدود سے باہر ہے۔

اضافیت

نظریہ اضافیت کے قبل کی طبیعیات

۱۹۰۵ء میں اپنے خاص نظریہ اضافیت میں حل کیا۔ اس غرض سے آئینے اسٹائین نے دو اصول مفروضہ کے طور پر پیش کیے ان میں سے ایک جو خاص اضافیت کا اصول کہلاتا ہے مفروضہ کے طور پر پیش کرتا ہے کہ ایک جمودی ڈھانچہ کے لحاظ سے یکساں انتظامی حرکت کرنے والا ایک ڈھانچہ کسی طبعی تجربہ کے ذریعہ اس جمودی ڈھانچہ سے میسر نہیں کیا جاسکتا اس اصول میں یہ دعویٰ کیا گیا ہے کہ کسی حرکت کی منظر کی بارش متناظر کسی کے ذریعہ سے ایک جمودی نظام کی مطلق حرکت دریافت نہیں کی جاسکتی یعنی تمام طبعی قوانین کو ضابطہ کی شکل دینے کے لیے تمام جمودی ڈھانچے کو یکساں حیثیت حاصل ہے۔

دوسرا موضوع جو نور کی رفتار کے استقلالی کا اصول کہلاتا ہے اس میں یہ دعویٰ کیا جاتا ہے کہ آزاد فضا میں تمام جمودی مشاہدوں کے لیے بلا لحاظ مہدا نور کی یا مشاہدہ کی اضافی حرکت کے نور کی رفتار مستقل ہوتی ہے۔ نور کی اس مستقل رفتار کو c سے تعبیر کیا جاتا ہے اور اس کی مقدار تقریباً 3×10^{10} سینٹی میٹر فی سکنڈ ہے۔ یہ دوسرا موضوع صرف اس صورت میں کلیں فہم ہوتا ہے جب کہ مطلق مکان اور مطلق زمان کے متعلق نیوٹنی تصورات کو ترک کر کے "مکان۔ زمان" کا نیا تصور اختیار کیا جائے۔

خاص اضافیت کے ان دو موضوعوں کا ایک فوری نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ واقعات کی ہم وقتی اضافی ہوتی ہے اگر دو واقعات ایک ڈھانچہ S میں ایک وقت واقع ہوں تو یہ ضروری نہیں ہے کہ ایک اور ڈھانچہ S' میں جو پہلے ڈھانچہ کے لحاظ سے یکساں خطی حرکت میں ہو یہی واقعات ہم وقت ہوں۔ اس سے حاصل ہوتا ہے کہ ایک مطلق عالمی وقت وجود نہیں رکھتا ہے کیوں کہ اس دوسری صورت میں ہم وقتیت "کی اضافیت کی تردید ہوتی ہے۔ اسی طرح طول کی پیمائش بھی اضافی ہو جاتی ہے کیوں کہ ایک سلاخ آف کا طول ناپنے کے لیے سلاخ کے سروں اور انتہا کے مختصات پر ایک وقت لینے ہوں گے اور چون کہ ہم وقتیت اضافی ہے اس لیے سلاخ کے طول کی پیمائش بھی اضافی ہے۔ خاص اضافیت کے ان دو موضوعات کی مدد سے گلیلیائی تحولات بدل کر لورینز تحولات کی شکل اختیار کرتی ہیں۔ اس صورت میں جب کہ زیر طور اجسام کی رفتار نور کے مقابل میں کافی کم ہے نیوٹنی میکانیات ٹھیک ہے لورینز تحولات کے چند نتائج حسب ذیل ہیں۔

(۱) وقت کا پھیلاؤ (۲) طول کا سکڑاؤ (۳) ڈاپلر اثر (۴) نور کی گج روی

وقت کا پھیلاؤ اگر A اور B دو مماثل گھڑیاں ہوں اور ان کے لحاظ سے B یکساں خطی رفتار سے حرکت میں ہو تو B کی قرات A کی قرات سے کم ہوگی ایسے معلوم ہوگا کہ A کے مقابل میں B کم رفتار سے چل رہی ہے یعنی حرکت جسم میں وقت پھیلا ہوا ہوتا ہے۔ وقت کا پھیلاؤ کے مظہر کی تصدیق میز رقمان بتلانی ذرات پر کیے ہوئے حالیہ تجربوں کے ذریعہ ہوتی ہے۔

۱۹۰۵ء سے پہلے کے زمانہ میں نیوٹنی یا کلاسیکی میکانیات کا دور دورہ تھا۔ اس وقت متعدد طبعی مظاہر کی توضیح میں نیوٹنی میکانیات کا مہاب ثابت ہوئی۔ کچھ ہی عرصہ کے بعد یہ دیکھا گیا کہ نیوٹنی میکانیات خطاؤں سے بری نہیں ہے خاص طور پر اس صورت میں جب کہ اجسام یا ذروں کی رفتاریں نور کی رفتار کے قریب ہوتی ہے نتایج صحیح حاصل نہیں ہوتی۔ چنانچہ بیسویں صدی کی ابتدا سے نیوٹنی میکانیات کو طبیعیات کی مستحکم بنیاد کی حیثیت حاصل نہیں رہی برقی حرکیات کی ترقی کے بعد برقی متناظر طبیعی اعمال کی نیوٹنی قوانین کے ذریعہ توضیح اور جدید نیوٹنی قوانین کی صحت کے بارے میں شبہ پیدا ہونے لگا۔

مطلق زمان اور مطلق مکان سے متعلق نیوٹنی تصورات تو فوراً ہی ترک کر دیے گئے۔ نیوٹن کا خیال تھا کہ زمان مطلق زمان کا ایک یکساں پہلو ہے جو ساری کائنات کے لیے ایک ہی ہے۔ اسی طرح نیوٹن نے مکان کا مطلق انداز میں ذکر کیا ہے نیوٹن کا تصور تھا کہ مکان وجود رکھتا ہے بلکہ اس کے اس میں مادہ موجود ہے یا نہیں اور مکان کے حوالہ سے اجسام کے محل وقوع متعین ہوتے ہیں۔

نیوٹنی قوانین حرکت تمام جمودی ڈھانچوں کے لیے ایک ہی رہتی شکل اختیار کرتے ہیں جس کی وجہ سے یہ ناممکن ہو جاتا ہے کہ حرکیاتی ذرائع سے دو جمودی ڈھانچوں میں امتیاز کیا جاسکے۔ یہ گلیلیائی نیوٹنی اصول اضافیت ہے یہ ظاہر ہے کہ طبعی قوانین گلیلیائی تحولات کے حوالہ سے غیر متغیر نہیں ہیں مثلاً رفتاروں کے مجموعہ کے قانون کا اطلاق نور کی رفتار کے لیے نہیں ہوتا ہے کیوں کہ نور کی اشاعت ہمیشہ ایک خاص رفتار سے ہوتی ہے اور رفتاروں کے مجموعہ کے کلاسیکی قانون کی رو سے رفتاروں کے مجموعہ میں تبدیلی ہوتی چاہیے۔ اس طرح معلوم ہوتا ہے کہ گلیلیائی قانون اضافیت کو منظر کی مظاہر پر لاگو نہیں کیا جاسکتا۔ اس تناقض کے حل کے لیے ۱۸۸۱ء میں میکسن مورے تجربہ کیا گیا جس سے یہ نتیجہ نکلا کہ نور کی رفتار ایسے حرکت کے واسطے سے زمین کی حرکت کے تابع نہیں ہے۔

اضافیت کا خاص نظریہ گلیلیائی اصول اضافیت اور جمودی ڈھانچے میں نور کی رفتار کے مستقل ہونے کے درمیان جو غیر مطابقت تھی اس کو آئین اسٹائین نے

جسم کی حرکت صرف دوسرے اجسام کے حوالے سے دریافت کی جاسکتی ہے اور ناپی جاسکتی ہے اور مطلق حرکت بے معنی ہے۔ خاص اضافیت کے نظریے میں خط مستقیم پر یکساں حرکت کی اضافیت مان لی گئی ہے۔ ایسی حرکت میں کوئی بیرونی قوتیں (جیسے حجازب) جسم پر عمل نہیں کرتی ہیں۔ اس لیے خاص اضافیت کا اطلاق نفا کے صرف ایسے خط پر ہوتا ہے جو دوسرے تمام مادہ سے کافی دور واقع ہو اور جس پر تجاذبی اثرات نظر انداز کیے جاسکتے ہوں یعنی اطلاقی آزاد نفا ہوتا ہے۔ اس کے معنی یہ ہیں کہ آزاد فضا میں طبیعی حلاء ایسے قوانین کے تابع ہیں جو مشاہد کی رفتار پر منحصر نہیں ہیں اور انسانی یکساں اضافی حرکت والے کا ریتزی مختص ڈھانچوں کے لحاظ سے ایک ہی شکل رکھتے ہیں۔

دوسری صورت میں عام اضافیت تجاذب کا اضافیاتی نظریہ ہے جس کو آئن سٹائن نے ۱۹۱۶ء میں پیش کیا۔ اس نظریہ میں طبیعیات کے ایسے قوانین مرتب کرنے کی کوشش کی گئی ہے جو تمام حرکت کے لیے ایک ہی شکل رکھتے ہوں۔ اس نظریہ میں کا ریتزی نظاموں کی بجائے عام مختص نظاموں سے استفادہ کیا گیا ہے۔

اضافیت کا عام نظریہ دو اصولوں پر قائم ہے ایک ہم متغیر اصول کہلاتا ہے اور دوسرا معادلات کا اصول کہلاتا ہے۔ ہم متغیر کا اصول یہ دعویٰ کرتا ہے کہ طبیعیات کے قوانین ایک ایسی شکل میں بیان کیے جاسکتے ہیں جو استعمال کیے ہوئے مختص نظام کے غیر تابع ہے۔ اور اس غرض سے ایک ریاضیاتی آلہ جو تیسرا حصہ کہلاتا ہے استعمال کیا گیا ہے۔

معادلات کا اصول یہ دعویٰ کرتا ہے کہ فضلہ کے ایک واحد نقطہ پر تجاذب اور اسراع والی حرکت کے اثرات معادل ہوتے ہیں اور ان میں امتیاز نہیں کیا جاسکتا۔ ایک حصہ دراز سے مشابہت کی بنا پر یہ ثابت کیا جاسکتا تھا کہ اتسا باجی کی طرف آزاد حرکت میں تمام اجسام بے لحاظ اس کے زیر بحث جسم کی جسامت یا اجزاء کی ترکیب کیلئے ایک ہی اسراع سے متاثر ہوتے ہیں۔ نیوٹنی میکانیات میں اس کی تشریح نیوٹنی قانون تجاذب کی رقوم میں کی گئی ہے اور اس غرض سے نیوٹن کو یہ مفروضہ اختیار کرنا پڑا کہ ایک جسم کی جودہی اور تجاذبی کمیتیں مساوی ہوتی ہیں۔

آئن سٹائن کا نظریہ تجاذب اس مساوات کے لیے ایک تشریح پیش کرتا ہے۔ ایک ٹرین کی حرکت پر غور کیجیے جب تک یہ ٹرین ایک یکساں رفتار سے خط مستقیم میں حرکت کرتی ہے ٹرین کے اندر کی چیزیں اس طرح نظر آئیں گی گویا ٹرین ساکن زمین جوں ہی ٹرین کی یکساں حرکت میں تبدیلی واقع ہوتی ہے (رفتار تیز ہونے کی صورت میں یا سمت کی تبدیلی سے) ٹرین کے اندر کی چیزیں دھکا کھائیں گی اور ٹرین کی ہر چیز میں ایک ہی قسم کا ہٹاؤ واقع ہوگا بالکل اسی طرح جس طرح کہ تجاذب کے تحت آزادانہ گرنے والے اجسام پر واقع ہوتا ہے۔ پس رفتار کی تیز یا کاثر دہی ہوتا ہے جو تجاذب کا ہے۔

معادلات کے اصول کی تشریح کے لیے آئن سٹائن نے انحصاری

آگر ڈھانچہ میں سے لحاظ سے ڈھانچہ من متحرک ہو تو من کے اندر کے مشاہد کے لیے من میں واقع ایک سلاح کا طول سکڑا ہوا (یعنی گھٹا ہوا) معلوم ہوتا ہے۔ طول کے اس سکڑاؤ کا احساس من میں کے مشاہد کو نہیں ہوگا کیوں کہ اس کی پیمائشی سلاح کا طول بھی اسی شرح سے گھٹتا ہے۔ وقت کا پھیلاؤ اور طول کا سکڑاؤ ذلیل تصدیق حقیقی مظاہر ہیں۔ بشرطیکہ تجرباتی مشکلات پیدا نہ ہوں۔

ڈاپلر اثر ڈاپلر کے قانون کی رو سے تمام اقسام کی موجیں طول میں بڑی ہوئی دکھائی دیتی ہے جب کہ وہ مبدا جس سے موجیں خارج ہو رہی ہیں مشاہد سے بڑے پھسلے۔ برعکس اس کے موجوں کا طول گھٹا ہوا دکھائی دیتا ہے جب کہ مبدا مشاہد کی طرف آتا ہے۔ اگر مبدا اور خط نگاہ پر موقوف دار سمت میں حرکت کرتا ہے تو عرضی ڈاپلر اثر عمل ہوتا ہے تیز رفتار ذروں کے مہداؤں پر کیے ہوئے تجربے اس عرضی اثر کو جاننا فائدہ مند ضابطہ کے مطابق ہے تصدیق کرتے ہیں۔

نور کی گج روی جب دو مشاہد جو یساں انتقال اضافی حرکت میں ہیں ایک آنے والی شعلہ کا مشاہد کرتے ہیں تو ان کے خط حرکت کے ساتھ شعلہ جو زواہر بناتی ہے اس کے لیے وہ مختلف قیمتیں منسوب کریں گے۔ یہ ظہر نور کی گج روی کہلاتا ہے۔ یہ زاویہ گج روی کو ریتزی متعلق اضافیاتی ضابطہ کے مطابق ہیں۔

اضافیاتی میکانیات

خاص اضافیت میں حرکیات کو نوٹری غیر متغیر شکل میں از سر نو مرتب کیا گیا ہے۔ نیوٹنی میکانیات میں تین اہم قوانین بقائے توانائی معیار حرکت اور کمیت سے متعلق ہیں جو ایک دوسرے کے غیر تابع ہیں۔ اضافیاتی میکانیات میں یہ تینوں مل کر ایک ہو جاتے ہیں چونکہ بقائے توانائی مرئوفا ہے بقائے کمیت کے ساتھ اس لیے کمیت اور توانائی ایک دوسرے میں بدلے جاسکتے ہیں اور اس سے آئن سٹائن کا مشہور ضابطہ $E = mc^2$ حاصل ہوتا ہے۔ اس ضابطہ سے معلوم ہوتا ہے کہ کچھ نیوٹنی کمیت m سے بھی توانائی E جو مقدار حاصل ہوتی ہے وہ بہت بڑی ہے کیوں کہ نور کی رفتار c بہت بڑی ہے۔

خاص اضافیت کی تشریح میں جرمیں ریاضی دان اور عالم طبیعیات میکوسکی کی بنائی ہوئی جیومیٹری تعمیر سے آسانی پیدا ہوئی ہے۔ اس نے ایک چار ابعاد کی مکانات میں سلسلہ مرتب کی جس میں ہر واقعہ چار مختصات سے جن میں ایک وقت t ہے خاص اضافیت کا نقل عنصر پیمائشی کہلاتا ہے۔ اور مکانی زمان کی پیمائش کا تصور آئن سٹائن کے عام نظریہ اضافیت کی تشکیل میں اہمیت رکھتا ہے۔

آئن سٹائن کے نظریہ اضافیت کی رو سے ایک

میں ایک ذرہ آئے تو ذرہ کا راستہ اس فضا کی جو مٹری سے جس میں وہ ذرہ اپنے آپ کو تباہی کے طور پر متعین ہوتا ہے چنانچہ سورج کے اطراف ایک سیارہ ایسے راستہ پر حرکت کرتا ہے جو سورج کے اطراف کی دی ہوئی جو مٹری میں مادہ ترین ہے معلوم کیا گیا ہے کہ سیاروں کے یہ راستے ناقص ہیں۔

میدانی مساواتیں آئن سٹائن کے نظریہ تجاذب میں عملی عصر یعنی مکاں۔ زمان کا یہاں بعضی شکل ایک منفرس شکل میں بیان کی جاتی ہے جو تمام محض نظاموں کے لحاظ سے غیر متغیر ہے۔ ایک تجاذبی میدان کو تعبیر کرنے والی میدانی مساواتیں مکاں۔ زمان کے اس بیان کی شکل کو تجاذبی میدان پیدا کرنے والے نقطہ کی تجاوش مادہ بیان کرنے والے تفاعلوں سے مربوط کرنے سے مرتب کی جاتی ہیں۔

میدانی مساواتوں کا حل معلوم کرنے کا مسئلہ ثابت ہے کہ ایک ٹھیک حل صرف محدود شرائط کے تحت معلوم کیا جاسکتا ہے۔ ۱۹۱۶ء میں سوارز چائلڈ نے ایک خاص صورت کے لیے ان مساواتوں کا میک حل معلوم کیا اس حل سے فوٹن کا قانونی تجاذب حاصل ہوتا ہے مختلف لوگوں نے مختلف شرطوں کے تحت تناظر طر سے یہ کیے ہیں۔

تجرباتی تصدیق اضافیت کے عام نظریہ کی تشکیل میں جو منحنی حق بجانب ثابت ہوئے ہیں۔ یہ جانچیں اس پر مبنی ہیں کہ مشاہداتی نتائج کے ذریعہ نظریہ کی بنا پر اخذ کی ہوئی پیش گوئیوں کی تصدیق کی جائے۔ یہ بین اہم پیش گوئیوں جن کی تجرباتی تصدیق کی گئی ہے حسب ذیل ہیں۔

- (۱) سیارہ عطارد کے مدار کے محور اعظم کی استقامتی حرکت۔
- (۲) سورج کے تجاذبی میدان میں نور کی شعاع کا انحراف اور
- (۳) طیفی خطوط کا تجاذبی ہٹاؤ۔

نیوٹن کے نظریہ تجاذب کے ذریعہ سورج کے اطراف سیاروں کے مدار ایسے قطعات ناقص ہیں جو سورج کے لحاظ سے ثابت ہیں مگر عملی طور پر یہ دیکھا گیا کہ سیاروں کے یہ ناقص مدار ثابت نہیں ہیں بلکہ فضا میں خفیف سی گردش حرکت رکھتے ہیں۔ نیوٹن کے نظریہ تجاذب کے ذریعہ اس کی روشنی کو تو چھوڑ نہیں کی جاسکتی۔

مکمل طریقہ کا نظریہ یہ بتاتا ہے کہ سورج کے کو سیاروں کے مدار ایسے ناقص قطعات ہیں جو فضا میں آہستہ سے گردش کرتے ہیں۔ یہ گردش اس قدر چھوٹی ہے کہ اکثر سیاروں کے لیے مشکل سے عمل قابل دریافت ہے۔ تجرباتی اعتراض کے لیے سیارہ عطارد جو سورج کے قریب ترین سیارہ ہے اور جس کی مداری گردش دیگر سیاروں کے مقابلہ میں زیادہ ہے جہاں مناسب انتخاب سمجھا گیا۔ عطارد کے مدار کے یہ گردش عام نظریہ اضافیت کی مدد سے محسوب کی گئی اور معلوم ہوا کہ اس کی زاویہ مقدار ۱۵/۴۳ سنکڑی صدی ہے جو تجرباتی نتیجہ کے مطابق ہے۔ اس

سمت میں حرکت کرنے والے ایک بنجر سے پ کے ساتھ ایک فرضی تجربہ پر غور کیا فرض کرو کہ تجاذبی میدان میں آزادانہ گردش رہا تب اس بنجر سے کے اندر کی ہر چیز پر تجاذبی کشش بالکل دی ہوئی ہو تو وہ بنجر یہ ہے۔ اس لیے اگر وہ بنجر کے اندر کا ایک ساگر اپنے ہاتھ میں سے ایک چیز چھوڑ دے تو وہ چیز بنجر کے کشش پر نہیں گرے گی بلکہ ساگر اور بنجر کے لحاظ سے اضافی سکون میں رہے گی۔ پس یہ چیز بالکل اسی طرح تیرے گی جیسے کہ غیر تجاذبی میدان میں بنجر واقع ہو لے کی صورت میں تیرتی ہے۔

فرض کرو کہ پ ایک اور بنجر ایسی روئی فضا میں ہے۔ اگر کسی حل سے اس بنجر سے کسی مستقل قوت سے اوپر کی طرف کھینچا جائے تو اس قوت کے رد عمل کے طور پر ایک جودی قوت پیدا ہوگی جو بنجر سے منسلک تمام چیزوں پر عمل کرتی ہے مگر مخالف سمت میں پس ایک جیو جیو روئی فضا میں تیر سکتی جیو جیو متعلق رہ سکتی تھی اور ایسی بنجر کے فرض کی طرف گرے گی بنجر کے کو اوپر کی طرف اسرار دیا جائے تو ایسا دکھائی دے گا کہ گویا وہ جسم تجاذبی قوت کے زیر اثر گر رہا ہے اس لیے پ اوپر بالکل معادل ہیں۔ اور جودی قوت کے مقامی اثرات اور تجاذبی قوت کے اثرات میں امتیاز نہیں کیا جاسکتا۔ پس معادلات کا اصول حاصل ہوتا ہے۔

تجاذب کا قانون نیوٹن کے قانون تجاذب کی رد سے کائنات میں کا ہر جسم دوسرے ہر جسم کو ایسی تجاذبی قوت سے کھینچتا ہے جو براست ایسے بدلتی ہے جیسے ان جسموں کی کمیتوں کا حاصل ضرب اور بالعکس ایسے بدلتا ہے جیسے ان جسموں کے درمیانی فاصلہ کا مربع۔

یہ قانون مشاہدات کی بنا پر حاصل کیا گیا ہے تجاذبی کشش کے اس قانون کی مدد سے نیوٹن نے یہ معلوم کیا کہ سورج کے اطراف سیاروں کے راستے ایسے قطع ناقص ہیں جو سورج کے لحاظ سے ساکن ہیں۔ نیوٹن کے نظریہ میں یہ نہیں بتایا گیا ہے کہ اجسام کی باہمی کشش کی یہ کائنات سے عمل کرتی ہے اسی کے برخلاف (دوسری صورت کے طور پر) آئن سٹائن نے یہ تصور پیش کیا کہ تجاذب ایک میدان ہے جو ایک کثیت نقطہ لہے ہمارے میں پیدا کرتا ہے اور جس سے کسی فاصلہ پر اس میدان کی شدت اور سمت پیدا شدہ میدان میں متعین ہوتی ہے۔ آئن سٹائن کے نظریہ میں تجاذب وابستہ ہے۔ زمان و مکاں کی جو مٹری کے ساتھ۔

ایک خط جو کسی تجاذبی مادہ سے بہت دور ہے ہوا مکان۔ زمان تصور کیا جاتا ہے۔ اس خالی مکان۔ زمان میں خاص اضافیت کا اطلاق ہوتا ہے اس خط میں دور دور پر کوئی قوت عمل نہیں کرتی اور ذروں کے راستے خطوط مستقیم ہوتے ہیں جو اس خالی فضا کے ارضی خطوط ہیں۔ کائنات میں جہاں کہیں مادہ ہو ایک تجاذبی میدان پیدا ہوتا ہے اور اس طرح سے فضا کی ہوا جو مٹری بن جاتی ہے۔ پس کائنات میں پیدا ہوا مادہ فضا میں انتخاب پیدا کرتا ہے۔ اس معنی فضا میں خطوط مستقیم نہیں ہوتے ہیں بلکہ ارضی خط کی غایت رکھنے والے معنی ہوتے ہیں۔ اگر ایسے تجاذبی میدان

مسانی تحقیقات سے مسئلوں کے فلسفیانہ نقطہ نظر میں تبدیلی پیدا ہوتی ہے سو پوریں صدی تک سائنس (جو طبیعی فلسفہ کہلاتی تھی) فلسفہ کا ایک جزو تھی۔ تمام طبیعی فلسفوں کا بنیادی اصول یہ ہے کہ طبیعی مظاہر کی پیچیدہ خاصیت کو چند سادہ اساسی تصوروں اور رشتوں میں مخمل کرنے کی کوشش کی جائے نظر یہ اور تجربہ کا ارتقاء دراصل سترہویں صدی میں گلیلیو سے شروع ہوا گلیلیو سے دو سو سال تک دنیا کے طبیعی نقشہ کے برعکس تھے کہ تمام طبیعی مظاہر مادہ کے علاوہ صفہ ذروں کی سادہ میکائی حرکتوں کا قابل مخمل ہیں۔ یہ مانا جاتا تھا کہ اس میکائی تصور کا اطلاق طبیعیات کی تمام شاخوں کے لیے کیا جاسکتا ہے۔ سائنس کی ایک شاخ نے عور پر "برقی" کی زبردست تشکیل اور نور کے متعلق جیسے اور مادی نظریوں کے ظہور سے اس میکائی فلسفہ کا انہدام شروع ہوا۔ مادی ذروں کے باہن دوری سے عمل کی بجائے ایک میدان کا تصور اختیار کیا گیا۔ اس نئے تصور کی مدد بار بار سے طبیعی مظاہر کی تشریح کے لیے اہمیت نہیں رکھتے ہیں بلکہ پارڈی یا ذروں کے باہن "مکان۔ زمان" میں ایک میدان کا تصور اہمیت رکھتا ہے۔ یہ تصور کو اظم نظریہ سے لے کر سائنس کے میکائی تصور سے مکمل انقطاع کا باعث ثابت ہوا۔ اس انقطاع نے طبیعیات کی تشکیل اور اس کے فلسفہ میں دو نئے عنصر پیدا کیے۔ ان میں سے ایک عنصر طبیعیات کا ریاضیاتی بنایا جاتا ہے۔ اس طریقہ سے مجرد ریاضیاتی رقوم میں طبیعی مظاہر بیان کیے جاتے ہیں اور طبیعی اشیاء کے مطالعہ سے حسی عناصر کا اسقاط یا خیال پیدا کرتا ہے کہ خود مادہ کی اہمیت باقی نہیں رہی ہے اور صرف ریاضیاتی مساواتیں باقی رہ جاتی ہیں۔ دوسرا عنصر یہ فرض ہے کہ عرو حقیقت وجود نہیں رکھتی ہے اور اس لیے تمام علم یا ادراک (اضافی ہیں) یہ فرض و حسی ہے مشاہدہ پذیری کے اصول پر جس کی رو سے ایک نظریہ میں کوئی ایسی بات نہیں ہونی چاہیے جو راست حسی مشاہدہ سے حاصل ہوئی ہو۔ یعنی پسند نفسی مکان اور زمان کے معروضی ہونے سے انکار کرتے ہیں۔ مادہ پرست فلسفی مکان۔ زمان کے خارج از ذہن ہونے کو قبول کرتے ہیں۔ ان کا دعویٰ ہے کہ مکان اور زمان اپنے آپ سے مادہ سے علیحدہ وجود نہیں رکھتے ہیں۔ پس مادہ حرکت کرتا مکان اور مکان ایک دوسرے سے الگ نہیں ہو سکتے۔

اطلاقی ریاضی

عام طور پر یہ مان لیا گیا ہے کہ ریاضیات دماغ انسانی کی اعلیٰ درجہ کی تعمیری عاملت ہوتی ہے جس کی اطلاقات بے شمار اور شروع ہوتے ہیں اور بے مثال طاقت کے حامل بھی۔ جدید سائنسی دور کی ابتدا سے ہی اس بے مثال طاقت کو استعمال کرنے والے صرف طبیعیات دان ہی رہے ہیں۔ لیکن اب یہ بات بالکل واضح ہو گئی ہے کہ کوئی میدان ایسا نہیں جہاں ریاضیات

طرح اس سے عام اضافیت کا ایک نہایت قلیل قبول ثبوت فراہم ہوا۔
نور کی شعاع کا انحراف
نور کی شعاع جب کہ وہ مادہ کے تجاذبی میدان میں سے گزرتی ہے حرکت کی سمت میں منحرف ہوتی ہے نیوٹن میکانیات کی مدد سے ایک شعاع کا انحراف جب کہ وہ سورج کے تجاذبی میدان میں سے گزرتی ہے محسوب کیا گیا لیکن یہ انحراف ٹھہرائی مشاہدات سے مختلف تھا۔ عام اضافیت کی مدد سے یہ انحراف محسوب کیا گیا اور مکمل سورج گرہن کے موقعہ پر کیے ہوئے مشاہدات کے مطابق پایا گیا۔ پس نظریہ عام اضافیت کی مدد سے کی گئی ایک اور پیش گوئی کی عملی تصدیق ہوئی۔

طیفی خطوں کا تجاذبی ہٹاؤ
عام نظریہ اضافیت سے پیش گوئی ہوتی ہے کہ چھوٹی کمیت کے مقابل میں بڑی کمیت پر انہماک کے اثر از دست ہوتے ہیں تعدد دار تعاش کے تغیرات سے مراد ہونے پر طیف میں تغیر واقع ہوتا ہے۔ اگر تعدد دار تعاش گٹے تو طیفی خطوں کا ہٹاؤ سورج کی طرف ہوتا ہے۔ سفید ہونے ستاروں پر طیف ثنائی مشاہدات سے یہ معلوم ہوا ہے کہ ان سے خارج شدہ نور کے تعدد دار تعاش میں ٹھیک اسی مقدار کے مطابق تاخیر ہوتی ہے جیسا کہ عام اضافیت میں پیش گوئی کی گئی۔ اسی طرح سے عام اضافیت کی ایک اور پیش گوئی کی عملی تصدیق ہوئی ہے۔

اضافیت کا متحدہ میدان نظریہ

۱۹۱۵ء میں آئن سٹائن نے طبیعی میدانوں کے متحدہ نظریہ کا عام تصور باضابطہ طور پر پیش کیا۔ ایک مختصر منطقی یا اصولی شکل میں تجاذبی اور برقی مقناطیسی دونوں مظاہروں کو بیان کرنے کی اور ساتھ ہی اس عمل میں واقع ہونے والی تخلیقی مشکلات کو دور کرنے کی یہ ایک کوشش تھی۔

- (۱) تجاذبی کشش
- (۲) ثقلیت اور مٹی برقی پاروں کے متعلق کو لوپ کے قانون اور
- (۳) ثقلی اور چھوٹی مقناطیسی قطبوں کی باہمی کشش کے ضابطوں کے مقابل میں یہ دیکھا جاتا ہے کہ یہ تینوں شکل میں مماثل ہیں باوجود اس کے کہ وہ بالکل مختلف مظاہر پیش کرتے ہیں۔ اس نمایاں مشابہت سے یہ اشارہ ملتا ہے کہ ان تینوں مظہروں کو ایک زیادہ اساسی طبیعی مظہر کا جزو بنانا چاہیے متحدہ میدان نظریہ کی دریافت کی کوشش جاری ہے تاکہ ایک بنیادی وحدانی نظریہ معلوم کیا جائے اور اگر ممکن ہو تو ایک ایسا نظریہ پیش کیا جائے کہ اس سے تمام طبیعی مظاہر اخذ کیے جاسکیں۔ تاحال یہ کوشش کامیاب نہیں ہوئی ہے خاص طور پر خود دکائنا ہیجان پر جہاں وہ اضافیت کے نظریہ اور کو اظم نظریہ کو مساواتوں کے ایک سرٹ کے تحت لائن میں ناکام رہا۔

طبیعیات اپنی تشکیل کے دوران میں فلسفہ سے مربوط رہی ہے اور

فلسفیانہ ماخوذات

مسائل سے غلطی پر مجبور ہو گئے۔ اس مقصد کے لیے بطور اوزار جو چیز استعمال ہوتی ہے وہ تیز رفتار ہندسی کمپیوٹر ہے۔ اس سے قبل صرف طبیعیاتی تجربات سے ہی ریاضی دان مدد کے تحت نظریات پیش کرتے تھے۔ اب جو تجربات کمپیوٹر کی مدد سے ہوتے ہیں اس سے زیادہ مواد ہاتھ آتا ہے اور کسی مسئلہ کی صحیح صورت شناسی میں کھل کر بات کی جاسکتی ہے۔ انسانی دماغ کی کارکردگی میں میکائی دماغی مظاہر کے مشابہت کی طویل فہرست بلک بھٹکے ہی پیش کر کے غیر معمولی ہوت پیدا کرتا ہے۔

اعداد کی تاریخ اور نظریہ

تاریخ اعداد انسان تہذیب کے ارتقاء میں ریاضی کے فروغ کی افزونی کے ساتھ علم حساب کو بھی ترقی دیتی ہوئی تھی۔ ایک طرف زراعت کے بڑھنے کے ساتھ ساتھ تعمیر کار بھان جو متر (یا ہندسی) اشکلوں کے احساس کا باعث ہوا اور دوسری طرف تجارت ہیئت (ملکیات) کی ترقی کا باعث بنی۔

مصری پہلی ریس "سے ۱۶۵۰ قبل مسیح میں لکھا گیا تھا لیکن جس میں اس سے بھی پرانے معلومات درج ہیں) ظاہر ہوتا ہے کہ قدیم مصری طبعی اعداد ۱۱، ۲۰ اور کسری اعداد سے اچھی طرح واقف تھے۔ ان کے پاس اشاری نظام بھی رائج تھا مگر ان کے لکھنے کا طریقہ رومن طرز پر تھا مثلاً:

(MDCCC LXX VIII) (1878)

بابل کے لوگوں کے ہاں ۲۱۰۰ سال قبل مسیح کے دوران اشاری نظام پر ششزاری (Sexagesimal) نظام مادی پایا جاتا ہے اور اس کے ساتھ جیومیٹری یا ہندسہ بھی استعمال ہوتا تھا۔ مثال کے طور پر $18363 = 5 \times 62 + 6 \times 60 + 3$ جیسے ۱۸۳۶۳، ۵، ۶، ۳ لکھ سکتے ہیں۔ ہمارے موجودہ لکھنے کے طریقے $343 = 3 \times 10^2 + 4 \times 10 + 3$ سے مختلف نہیں ہے۔

موجودہ اعداد کا اشاری نظام اور مصر کا استعمال ہندوستان سے شروع ہوا۔ ہندو "مدھانتا" کا جوہ "الغزازی" نے آٹھویں صدی عیسوی میں عربی میں ترجمہ کیا اور نوویں صدی عیسوی میں محمد ابن موسیٰ الخوارزمی نے ہندوستانی نتیجے کے نظام پر عربی میں کتاب لکھی اور بارہویں صدی عیسوی میں اس کا لاطینی زبان میں ترجمہ ہوا۔ اس کتاب کی اشاعت کے بعد یورپ میں گنتی کے موجودہ اشاری نظام

کی ہمداری نہ ہو۔ معاشیات سے قطع نظر علوم کی دیگر شاخوں مثلاً عمرانی علوم، نفسیات، سیاسیات اور سماجیات میں بھی اس کا اہم عمل دخل ہے علاوہ ان سب حیاتیاتی علوم میں بھی اب اسے بڑی مددگار استعمال کیا جا رہا ہے۔ سچ تو یہ ہے کہ جہاں کہیں بھی کوئی بدیہی حقیقت کو بیان کرنا ہو وہاں اسے اب ریاضیاتی زبان میں ہی پیش کرنا پڑتا ہے۔

توں اولیٰ میں ریاضی دانوں نے یہ سمجھا تھا کہ ان کا میدان عمل محدود ہے اور خاص صورتوں میں ہی اسے استعمال کیا جاسکتا ہے۔ لیکن ریاضیات جدید نے وہ پہلو اختیار کیا ہے کہ شاید ہی کوئی جگہ ہو جہاں اس کے قدم نہ پہنچ سکے ہوں اسٹاکوں کے کنٹرول کرنے میں، عاملین کے تقرری پالیسی میں، فرسودہ مشینری کو بدلنے میں وسائل کی تعویج میں تاکہ عظیم تر مصلحت سے استفادہ ہو سکے خدمات کو بر انداز طلب متعین کرنے میں ریاضیات کا استعمال شروع ہو چکا ہے نیز اس کا استعمال ان تجربوں یا سروے کے کاموں کا جائزہ لینے میں ہو رہا ہے جس سے قابل مہر و سہ نتائج حاصل ہوں۔ میکائی کاموں میں غیر ضروری وقت کے صرف کو دور کرنے، تجارتی نمائندوں کے سفر کا اس طرح تعین کرنے کے کمرے کم وقت میں وہ زیادہ فاصلوں کو طے کر سکیں اور زیادہ سے زیادہ تجارتی کاروبار انجام دیں سکیں، حمل و نقل کے مسائل سے غشتے اور عبور و مرور کے مسائل سے ہمدہ برآ ہونے میں ریاضیات کا اطلاق عام ہو چکا ہے۔ اس کا استعمال اور نفوذ تمام شعبہ ہائے زندگی میں اتنی تیزی سے بڑھ رہا ہے کہ اس وقت یہ کہنا مشکل ہے کہ مزید کتنے محمولوں اور جہتوں میں اس کا اطلاق ممکن ہوگا ایک لحاظ سے یہ جگہ بڑھتا جا رہا ہے۔

جدید اطلاقی ریاضیات میں خاص ریاضیات کا کثرت استعمال ہوتا ہے۔ یہاں تک کہ ان دونوں میں خطا فاصل کے کم تر ہونا چاہا رہا ہے۔ بلوین الجبرا، الجبرا لکھامیدان، محدود ہندسوں اور خاص ریاضی کی دیگر شاخوں سے حاصل شدہ مواد اب اطلاقی ریاضی میں فروغ پا رہا ہے۔ قلموں کی ساخت اور الماتی ڈھانچوں کے مطالعہ میں حلقوں کا نظریہ مروج ہے جو فوٹو لوجی، خطی پروگراموں کی ترتیب اور قابو کردہ ذرائع گداخت پذیری کے مطالعہ میں استعمال ہو رہی ہے۔

اطلاقی ریاضی میں وقوع پذیر مسائل کے حل کے وجود اور واحد وجود کی تحقیق میں مددی تحلیل اور تقریبات کے مسائل میں تفاسلی تحلیل بنیادی اور کلیدی حیثیت رکھتی ہے۔ کئی میکائیات میں بلرٹ اور باناخ فضاؤں کے حوالہ کمزرت استعمال ہوتے ہیں۔ احتمالی نظریہ میں جدید پیمائش کے مسائل داخل ہو چکے ہیں۔

اطلاقی ریاضی اور میکائی دماغ (کمپیوٹر)۔ اطلاقی ریاضیات کی تکنیک اس طور پر ابھری تھی کہ مسائل کو ان کی خطی شکل میں حل کیا جائے بالغا فائدہ گز مسائل کو سادہ تر خطی شکل میں تبدیل کر کے حل دریافت کیے جاتے تھے لیکن تیز رفتار ہوائی جہازوں بلند درجہ حرارت پر عمل کرنے والے برقی پلانٹ مصنوعی قریبی مداروں پر گردش کرنے والے سیاروں اور کئی ایک دیگر فنی ترقیوں کے سبب اطلاقی ریاضی دان اب غیر خطی

لے رواج پایا۔

بارہویں صدی عیسوی میں مساوات $x^2 - 45x = 250$ بارہویں صدی عیسوی کے بھاسکر اچاریہ نے $x^2 - 45x = 250$ کی قدروں کے ساتھ حل کیا اور مشی صل کے تعلق سے کچھ فلسفیانہ بحث کی مشی اعداد آزادانہ طور پر سولہویں اور سترہویں صدی میں استعمال ہونے لگے۔

عصر محمد جدید کے دوران شمالی امریکہ کے قبائلیوں میں $\frac{1}{2}$ ، $\frac{3}{4}$ ، $\frac{1}{4}$ ، $\frac{1}{8}$ کا رواج تھا۔ دو ہزار سال قبل مسیح میں مصر اور بابل میں کسروں یعنی ناطق اعداد کا رواج پایا جاتا ہے۔ غیر ناطق اعداد مثلاً مثبت صحیح اعداد کا عدد المربع اور π (دائرہ کے محیط کی نسبت قطر کے ساتھ) کی قیمتوں کا تفرقی استخراج بھی مصر بابل یونان اور ہندوستان میں قبل مسیح کی صدیوں میں موجود تھا۔ حقیقی مثبت صحیح اعداد یا طبعی اعداد کی خاصیتیں پانچوں کی موضوعاً (Peano Axioms) کی شکل میں انیسویں صدی عیسوی میں پیش ہوئیں۔ پانچویں (1899ء) کے موضوعات حسب ذیل ہیں۔

طبعی اعداد کا مثبت صحیح اعداد یا طبعی اعداد کے سیٹ کی طبعی اعداد حسب ذیل خاصیتیں ہیں۔

موضوعہ (۱) اس سیٹ کا ایک پہلا رکن ۱ ہے۔

موضوعہ (۲) سیٹ کے ہر رکن x کا ایک مابعد رکن x' ہے۔

موضوعہ (۳) کسی x کے لیے

موضوعہ (۴) اگر $x' = y'$ تو $x = y$

موضوعہ (۵) فرض کر کہ N طبعی اعداد کا ایک سیٹ ہے جس کی

حسب ذیل خاصیتیں ہیں۔

(۱) جماعت N کا رکن ہے۔

(۲) اگر x جماعت N کا رکن ہو تو x بھی جماعت N کا رکن ہے تب

N تمام طبعی اعداد پر مشتمل ہوتا ہے۔

طبعی اعداد ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۶، ۳۷، ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۴۱، ۴۲، ۴۳، ۴۴، ۴۵، ۴۶، ۴۷، ۴۸، ۴۹، ۵۰، ۵۱، ۵۲، ۵۳، ۵۴، ۵۵، ۵۶، ۵۷، ۵۸، ۵۹، ۶۰، ۶۱، ۶۲، ۶۳، ۶۴، ۶۵، ۶۶، ۶۷، ۶۸، ۶۹، ۷۰، ۷۱، ۷۲، ۷۳، ۷۴، ۷۵، ۷۶، ۷۷، ۷۸، ۷۹، ۸۰، ۸۱، ۸۲، ۸۳، ۸۴، ۸۵، ۸۶، ۸۷، ۸۸، ۸۹، ۹۰، ۹۱، ۹۲، ۹۳، ۹۴، ۹۵، ۹۶، ۹۷، ۹۸، ۹۹، ۱۰۰، ۱۰۱، ۱۰۲، ۱۰۳، ۱۰۴، ۱۰۵، ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۰۸، ۱۰۹، ۱۱۰، ۱۱۱، ۱۱۲، ۱۱۳، ۱۱۴، ۱۱۵، ۱۱۶، ۱۱۷، ۱۱۸، ۱۱۹، ۱۲۰، ۱۲۱، ۱۲۲، ۱۲۳، ۱۲۴، ۱۲۵، ۱۲۶، ۱۲۷، ۱۲۸، ۱۲۹، ۱۳۰، ۱۳۱، ۱۳۲، ۱۳۳، ۱۳۴، ۱۳۵، ۱۳۶، ۱۳۷، ۱۳۸، ۱۳۹، ۱۴۰، ۱۴۱، ۱۴۲، ۱۴۳، ۱۴۴، ۱۴۵، ۱۴۶، ۱۴۷، ۱۴۸، ۱۴۹، ۱۵۰، ۱۵۱، ۱۵۲، ۱۵۳، ۱۵۴، ۱۵۵، ۱۵۶، ۱۵۷، ۱۵۸، ۱۵۹، ۱۶۰، ۱۶۱، ۱۶۲، ۱۶۳، ۱۶۴، ۱۶۵، ۱۶۶، ۱۶۷، ۱۶۸، ۱۶۹، ۱۷۰، ۱۷۱، ۱۷۲، ۱۷۳، ۱۷۴، ۱۷۵، ۱۷۶، ۱۷۷، ۱۷۸، ۱۷۹، ۱۸۰، ۱۸۱، ۱۸۲، ۱۸۳، ۱۸۴، ۱۸۵، ۱۸۶، ۱۸۷، ۱۸۸، ۱۸۹، ۱۹۰، ۱۹۱، ۱۹۲، ۱۹۳، ۱۹۴، ۱۹۵، ۱۹۶، ۱۹۷، ۱۹۸، ۱۹۹، ۲۰۰، ۲۰۱، ۲۰۲، ۲۰۳، ۲۰۴، ۲۰۵، ۲۰۶، ۲۰۷، ۲۰۸، ۲۰۹، ۲۱۰، ۲۱۱، ۲۱۲، ۲۱۳، ۲۱۴، ۲۱۵، ۲۱۶، ۲۱۷، ۲۱۸، ۲۱۹، ۲۲۰، ۲۲۱، ۲۲۲، ۲۲۳، ۲۲۴، ۲۲۵، ۲۲۶، ۲۲۷، ۲۲۸، ۲۲۹، ۲۳۰، ۲۳۱، ۲۳۲، ۲۳۳، ۲۳۴، ۲۳۵، ۲۳۶، ۲۳۷، ۲۳۸، ۲۳۹، ۲۴۰، ۲۴۱، ۲۴۲، ۲۴۳، ۲۴۴، ۲۴۵، ۲۴۶، ۲۴۷، ۲۴۸، ۲۴۹، ۲۵۰، ۲۵۱، ۲۵۲، ۲۵۳، ۲۵۴، ۲۵۵، ۲۵۶، ۲۵۷، ۲۵۸، ۲۵۹، ۲۶۰، ۲۶۱، ۲۶۲، ۲۶۳، ۲۶۴، ۲۶۵، ۲۶۶، ۲۶۷، ۲۶۸، ۲۶۹، ۲۷۰، ۲۷۱، ۲۷۲، ۲۷۳، ۲۷۴، ۲۷۵، ۲۷۶، ۲۷۷، ۲۷۸، ۲۷۹، ۲۸۰، ۲۸۱، ۲۸۲، ۲۸۳، ۲۸۴، ۲۸۵، ۲۸۶، ۲۸۷، ۲۸۸، ۲۸۹، ۲۹۰، ۲۹۱، ۲۹۲، ۲۹۳، ۲۹۴، ۲۹۵، ۲۹۶، ۲۹۷، ۲۹۸، ۲۹۹، ۳۰۰، ۳۰۱، ۳۰۲، ۳۰۳، ۳۰۴، ۳۰۵، ۳۰۶، ۳۰۷، ۳۰۸، ۳۰۹، ۳۱۰، ۳۱۱، ۳۱۲، ۳۱۳، ۳۱۴، ۳۱۵، ۳۱۶، ۳۱۷، ۳۱۸، ۳۱۹، ۳۲۰، ۳۲۱، ۳۲۲، ۳۲۳، ۳۲۴، ۳۲۵، ۳۲۶، ۳۲۷، ۳۲۸، ۳۲۹، ۳۳۰، ۳۳۱، ۳۳۲، ۳۳۳، ۳۳۴، ۳۳۵، ۳۳۶، ۳۳۷، ۳۳۸، ۳۳۹، ۳۴۰، ۳۴۱، ۳۴۲، ۳۴۳، ۳۴۴، ۳۴۵، ۳۴۶، ۳۴۷، ۳۴۸، ۳۴۹، ۳۵۰، ۳۵۱، ۳۵۲، ۳۵۳، ۳۵۴، ۳۵۵، ۳۵۶، ۳۵۷، ۳۵۸، ۳۵۹، ۳۶۰، ۳۶۱، ۳۶۲، ۳۶۳، ۳۶۴، ۳۶۵، ۳۶۶، ۳۶۷، ۳۶۸، ۳۶۹، ۳۷۰، ۳۷۱، ۳۷۲، ۳۷۳، ۳۷۴، ۳۷۵، ۳۷۶، ۳۷۷، ۳۷۸، ۳۷۹، ۳۸۰، ۳۸۱، ۳۸۲، ۳۸۳، ۳۸۴، ۳۸۵، ۳۸۶، ۳۸۷، ۳۸۸، ۳۸۹، ۳۹۰، ۳۹۱، ۳۹۲، ۳۹۳، ۳۹۴، ۳۹۵، ۳۹۶، ۳۹۷، ۳۹۸، ۳۹۹، ۴۰۰، ۴۰۱، ۴۰۲، ۴۰۳، ۴۰۴، ۴۰۵، ۴۰۶، ۴۰۷، ۴۰۸، ۴۰۹، ۴۱۰، ۴۱۱، ۴۱۲، ۴۱۳، ۴۱۴، ۴۱۵، ۴۱۶، ۴۱۷، ۴۱۸، ۴۱۹، ۴۲۰، ۴۲۱، ۴۲۲، ۴۲۳، ۴۲۴، ۴۲۵، ۴۲۶، ۴۲۷، ۴۲۸، ۴۲۹، ۴۳۰، ۴۳۱، ۴۳۲، ۴۳۳، ۴۳۴، ۴۳۵، ۴۳۶، ۴۳۷، ۴۳۸، ۴۳۹، ۴۴۰، ۴۴۱، ۴۴۲، ۴۴۳، ۴۴۴، ۴۴۵، ۴۴۶، ۴۴۷، ۴۴۸، ۴۴۹، ۴۵۰، ۴۵۱، ۴۵۲، ۴۵۳، ۴۵۴، ۴۵۵، ۴۵۶، ۴۵۷، ۴۵۸، ۴۵۹، ۴۶۰، ۴۶۱، ۴۶۲، ۴۶۳، ۴۶۴، ۴۶۵، ۴۶۶، ۴۶۷، ۴۶۸، ۴۶۹، ۴۷۰، ۴۷۱، ۴۷۲، ۴۷۳، ۴۷۴، ۴۷۵، ۴۷۶، ۴۷۷، ۴۷۸، ۴۷۹، ۴۸۰، ۴۸۱، ۴۸۲، ۴۸۳، ۴۸۴، ۴۸۵، ۴۸۶، ۴۸۷، ۴۸۸، ۴۸۹، ۴۹۰، ۴۹۱، ۴۹۲، ۴۹۳، ۴۹۴، ۴۹۵، ۴۹۶، ۴۹۷، ۴۹۸، ۴۹۹، ۵۰۰، ۵۰۱، ۵۰۲، ۵۰۳، ۵۰۴، ۵۰۵، ۵۰۶، ۵۰۷، ۵۰۸، ۵۰۹، ۵۱۰، ۵۱۱، ۵۱۲، ۵۱۳، ۵۱۴، ۵۱۵، ۵۱۶، ۵۱۷، ۵۱۸، ۵۱۹، ۵۲۰، ۵۲۱، ۵۲۲، ۵۲۳، ۵۲۴، ۵۲۵، ۵۲۶، ۵۲۷، ۵۲۸، ۵۲۹، ۵۳۰، ۵۳۱، ۵۳۲، ۵۳۳، ۵۳۴، ۵۳۵، ۵۳۶، ۵۳۷، ۵۳۸، ۵۳۹، ۵۴۰، ۵۴۱، ۵۴۲، ۵۴۳، ۵۴۴، ۵۴۵، ۵۴۶، ۵۴۷، ۵۴۸، ۵۴۹، ۵۵۰، ۵۵۱، ۵۵۲، ۵۵۳، ۵۵۴، ۵۵۵، ۵۵۶، ۵۵۷، ۵۵۸، ۵۵۹، ۵۶۰، ۵۶۱، ۵۶۲، ۵۶۳، ۵۶۴، ۵۶۵، ۵۶۶، ۵۶۷، ۵۶۸، ۵۶۹، ۵۷۰، ۵۷۱، ۵۷۲، ۵۷۳، ۵۷۴، ۵۷۵، ۵۷۶، ۵۷۷، ۵۷۸، ۵۷۹، ۵۸۰، ۵۸۱، ۵۸۲، ۵۸۳، ۵۸۴، ۵۸۵، ۵۸۶، ۵۸۷، ۵۸۸، ۵۸۹، ۵۹۰، ۵۹۱، ۵۹۲، ۵۹۳، ۵۹۴، ۵۹۵، ۵۹۶، ۵۹۷، ۵۹۸، ۵۹۹، ۶۰۰، ۶۰۱، ۶۰۲، ۶۰۳، ۶۰۴، ۶۰۵، ۶۰۶، ۶۰۷، ۶۰۸، ۶۰۹، ۶۱۰، ۶۱۱، ۶۱۲، ۶۱۳، ۶۱۴، ۶۱۵، ۶۱۶، ۶۱۷، ۶۱۸، ۶۱۹، ۶۲۰، ۶۲۱، ۶۲۲، ۶۲۳، ۶۲۴، ۶۲۵، ۶۲۶، ۶۲۷، ۶۲۸، ۶۲۹، ۶۳۰، ۶۳۱، ۶۳۲، ۶۳۳، ۶۳۴، ۶۳۵، ۶۳۶، ۶۳۷، ۶۳۸، ۶۳۹، ۶۴۰، ۶۴۱، ۶۴۲، ۶۴۳، ۶۴۴، ۶۴۵، ۶۴۶، ۶۴۷، ۶۴۸، ۶۴۹، ۶۵۰، ۶۵۱، ۶۵۲، ۶۵۳، ۶۵۴، ۶۵۵، ۶۵۶، ۶۵۷، ۶۵۸، ۶۵۹، ۶۶۰، ۶۶۱، ۶۶۲، ۶۶۳، ۶۶۴، ۶۶۵، ۶۶۶، ۶۶۷، ۶۶۸، ۶۶۹، ۶۷۰، ۶۷۱، ۶۷۲، ۶۷۳، ۶۷۴، ۶۷۵، ۶۷۶، ۶۷۷، ۶۷۸، ۶۷۹، ۶۸۰، ۶۸۱، ۶۸۲، ۶۸۳، ۶۸۴، ۶۸۵، ۶۸۶، ۶۸۷، ۶۸۸، ۶۸۹، ۶۹۰، ۶۹۱، ۶۹۲، ۶۹۳، ۶۹۴، ۶۹۵، ۶۹۶، ۶۹۷، ۶۹۸، ۶۹۹، ۷۰۰، ۷۰۱، ۷۰۲، ۷۰۳، ۷۰۴، ۷۰۵، ۷۰۶، ۷۰۷، ۷۰۸، ۷۰۹، ۷۱۰، ۷۱۱، ۷۱۲، ۷۱۳، ۷۱۴، ۷۱۵، ۷۱۶، ۷۱۷، ۷۱۸، ۷۱۹، ۷۲۰، ۷۲۱، ۷۲۲، ۷۲۳، ۷۲۴، ۷۲۵، ۷۲۶، ۷۲۷، ۷۲۸، ۷۲۹، ۷۳۰، ۷۳۱، ۷۳۲، ۷۳۳، ۷۳۴، ۷۳۵، ۷۳۶، ۷۳۷، ۷۳۸، ۷۳۹، ۷۴۰، ۷۴۱، ۷۴۲، ۷۴۳، ۷۴۴، ۷۴۵، ۷۴۶، ۷۴۷، ۷۴۸، ۷۴۹، ۷۵۰، ۷۵۱، ۷۵۲، ۷۵۳، ۷۵۴، ۷۵۵، ۷۵۶، ۷۵۷، ۷۵۸، ۷۵۹، ۷۶۰، ۷۶۱، ۷۶۲، ۷۶۳، ۷۶۴، ۷۶۵، ۷۶۶، ۷۶۷، ۷۶۸، ۷۶۹، ۷۷۰، ۷۷۱، ۷۷۲، ۷۷۳، ۷۷۴، ۷۷۵، ۷۷۶، ۷۷۷، ۷۷۸، ۷۷۹، ۷۸۰، ۷۸۱، ۷۸۲، ۷۸۳، ۷۸۴، ۷۸۵، ۷۸۶، ۷۸۷، ۷۸۸، ۷۸۹، ۷۹۰، ۷۹۱، ۷۹۲، ۷۹۳، ۷۹۴، ۷۹۵، ۷۹۶، ۷۹۷، ۷۹۸، ۷۹۹، ۸۰۰، ۸۰۱، ۸۰۲، ۸۰۳، ۸۰۴، ۸۰۵، ۸۰۶، ۸۰۷، ۸۰۸، ۸۰۹، ۸۱۰، ۸۱۱، ۸۱۲، ۸۱۳، ۸۱۴، ۸۱۵، ۸۱۶، ۸۱۷، ۸۱۸، ۸۱۹، ۸۲۰، ۸۲۱، ۸۲۲، ۸۲۳، ۸۲۴، ۸۲۵، ۸۲۶، ۸۲۷، ۸۲۸، ۸۲۹، ۸۳۰، ۸۳۱، ۸۳۲، ۸۳۳، ۸۳۴، ۸۳۵، ۸۳۶، ۸۳۷، ۸۳۸، ۸۳۹، ۸۴۰، ۸۴۱، ۸۴۲، ۸۴۳، ۸۴۴، ۸۴۵، ۸۴۶، ۸۴۷، ۸۴۸، ۸۴۹، ۸۵۰، ۸۵۱، ۸۵۲، ۸۵۳، ۸۵۴، ۸۵۵، ۸۵۶، ۸۵۷، ۸۵۸، ۸۵۹، ۸۶۰، ۸۶۱، ۸۶۲، ۸۶۳، ۸۶۴، ۸۶۵، ۸۶۶، ۸۶۷، ۸۶۸، ۸۶۹، ۸۷۰، ۸۷۱، ۸۷۲، ۸۷۳، ۸۷۴، ۸۷۵، ۸۷۶، ۸۷۷، ۸۷۸، ۸۷۹، ۸۸۰، ۸۸۱، ۸۸۲، ۸۸۳، ۸۸۴، ۸۸۵، ۸۸۶، ۸۸۷، ۸۸۸، ۸۸۹، ۸۹۰، ۸۹۱، ۸۹۲، ۸۹۳، ۸۹۴، ۸۹۵، ۸۹۶، ۸۹۷، ۸۹۸، ۸۹۹، ۹۰۰، ۹۰۱، ۹۰۲، ۹۰۳، ۹۰۴، ۹۰۵، ۹۰۶، ۹۰۷، ۹۰۸، ۹۰۹، ۹۱۰، ۹۱۱، ۹۱۲، ۹۱۳، ۹۱۴، ۹۱۵، ۹۱۶، ۹۱۷، ۹۱۸، ۹۱۹، ۹۲۰، ۹۲۱، ۹۲۲، ۹۲۳، ۹۲۴، ۹۲۵، ۹۲۶، ۹۲۷، ۹۲۸، ۹۲۹، ۹۳۰، ۹۳۱، ۹۳۲، ۹۳۳، ۹۳۴، ۹۳۵، ۹۳۶، ۹۳۷، ۹۳۸، ۹۳۹، ۹۴۰، ۹۴۱، ۹۴۲، ۹۴۳، ۹۴۴، ۹۴۵، ۹۴۶، ۹۴۷، ۹۴۸، ۹۴۹، ۹۵۰، ۹۵۱، ۹۵۲، ۹۵۳، ۹۵۴، ۹۵۵، ۹۵۶، ۹۵۷، ۹۵۸، ۹۵۹، ۹۶۰، ۹۶۱، ۹۶۲، ۹۶۳، ۹۶۴، ۹۶۵، ۹۶۶، ۹۶۷، ۹۶۸، ۹۶۹، ۹۷۰، ۹۷۱، ۹۷۲، ۹۷۳، ۹۷۴، ۹۷۵، ۹۷۶، ۹۷۷، ۹۷۸، ۹۷۹، ۹۸۰، ۹۸۱، ۹۸۲، ۹۸۳، ۹۸۴، ۹۸۵، ۹۸۶، ۹۸۷، ۹۸۸، ۹۸۹، ۹۹۰، ۹۹۱، ۹۹۲، ۹۹۳، ۹۹۴، ۹۹۵، ۹۹۶، ۹۹۷، ۹۹۸، ۹۹۹، ۱۰۰۰، ۱۰۰۱، ۱۰۰۲، ۱۰۰۳، ۱۰۰۴، ۱۰۰۵، ۱۰۰۶، ۱۰۰۷، ۱۰۰۸، ۱۰۰۹، ۱۰۱۰، ۱۰۱۱، ۱۰۱۲، ۱۰۱۳، ۱۰۱۴، ۱۰۱۵، ۱۰۱۶، ۱۰۱۷، ۱۰۱۸، ۱۰۱۹، ۱۰۲۰، ۱۰۲۱، ۱۰۲۲، ۱۰۲۳، ۱۰۲۴، ۱۰۲۵، ۱۰۲۶، ۱۰۲۷، ۱۰۲۸، ۱۰۲۹، ۱۰۳۰، ۱۰۳۱، ۱۰۳۲، ۱۰۳۳، ۱۰۳۴، ۱۰۳۵، ۱۰۳۶، ۱۰۳۷، ۱۰۳۸، ۱۰۳۹، ۱۰۴۰، ۱۰۴۱، ۱۰۴۲، ۱۰۴۳، ۱۰۴۴، ۱۰۴۵، ۱۰۴۶، ۱۰۴۷، ۱۰۴۸، ۱۰۴۹، ۱۰۵۰، ۱۰۵۱، ۱۰۵۲، ۱۰۵۳، ۱۰۵۴، ۱۰۵۵، ۱۰۵۶، ۱۰۵۷، ۱۰۵۸، ۱۰۵۹، ۱۰۶۰، ۱۰۶۱، ۱۰۶۲، ۱۰۶۳، ۱۰۶۴، ۱۰۶۵، ۱۰۶۶، ۱۰۶۷، ۱۰۶۸، ۱۰۶۹، ۱۰۷۰، ۱۰۷۱، ۱۰۷۲، ۱۰۷۳، ۱۰۷۴، ۱۰۷۵، ۱۰۷۶، ۱۰۷۷، ۱۰۷۸، ۱۰۷۹، ۱۰۸۰، ۱۰۸۱، ۱۰۸۲، ۱۰۸۳، ۱۰۸۴، ۱۰۸۵، ۱۰۸۶، ۱۰۸۷، ۱۰۸۸، ۱۰۸۹، ۱۰۹۰، ۱۰۹۱، ۱۰۹۲، ۱۰۹۳، ۱۰۹۴، ۱۰۹۵، ۱۰۹۶، ۱۰۹۷، ۱۰۹۸، ۱۰۹۹، ۱۱۰۰، ۱۱۰۱، ۱۱۰۲، ۱۱۰۳، ۱۱۰۴، ۱۱۰۵، ۱۱۰۶، ۱۱۰۷، ۱۱۰۸، ۱۱۰۹، ۱۱۱۰، ۱۱۱۱، ۱۱۱۲، ۱۱۱۳، ۱۱۱۴، ۱۱۱۵، ۱۱۱۶، ۱۱۱۷، ۱۱۱۸، ۱۱۱۹، ۱۱۲۰، ۱۱۲۱، ۱۱۲۲، ۱۱۲۳، ۱۱۲۴، ۱۱۲۵، ۱۱۲۶، ۱۱۲۷، ۱۱۲۸، ۱۱۲۹، ۱۱۳۰، ۱۱۳۱، ۱۱۳۲، ۱۱۳۳، ۱۱۳۴، ۱۱۳۵، ۱۱۳۶، ۱۱۳۷، ۱۱۳۸، ۱۱۳۹، ۱۱۴۰، ۱۱۴۱، ۱۱۴۲، ۱۱۴۳، ۱۱۴۴، ۱۱۴۵، ۱۱۴۶، ۱۱۴۷، ۱۱۴۸، ۱۱۴۹، ۱۱۵۰، ۱۱۵۱، ۱۱۵۲، ۱۱۵۳، ۱۱۵۴، ۱۱۵۵، ۱۱۵۶، ۱۱۵۷، ۱۱۵۸، ۱۱۵۹، ۱۱۶۰، ۱۱۶۱، ۱۱۶۲، ۱۱۶۳، ۱۱۶۴، ۱۱۶۵، ۱۱۶۶، ۱۱۶۷، ۱۱۶۸، ۱۱۶۹، ۱۱۷۰، ۱۱۷۱، ۱۱۷۲، ۱۱۷۳، ۱۱۷۴، ۱۱۷۵، ۱۱۷۶، ۱۱۷۷، ۱۱۷۸، ۱۱۷۹، ۱۱۸۰، ۱۱۸۱، ۱۱۸۲، ۱۱۸۳، ۱۱۸۴، ۱۱۸۵، ۱۱۸۶، ۱۱۸۷، ۱۱۸۸، ۱۱۸۹، ۱۱۹۰، ۱۱۹۱، ۱۱۹۲، ۱۱۹۳، ۱۱۹۴، ۱۱۹۵، ۱۱۹۶، ۱۱۹۷، ۱۱۹۸، ۱۱۹۹، ۱۲۰۰، ۱۲۰۱، ۱۲۰۲، ۱۲۰۳، ۱۲۰۴، ۱۲۰۵، ۱۲۰۶، ۱۲۰۷، ۱۲۰۸، ۱۲۰۹، ۱۲۱۰، ۱۲۱۱، ۱۲۱۲، ۱۲۱۳، ۱۲۱۴، ۱۲۱۵، ۱۲۱۶، ۱۲۱۷، ۱۲۱۸، ۱۲۱۹، ۱۲۲۰، ۱۲۲۱، ۱۲۲۲، ۱۲۲۳، ۱۲۲۴، ۱۲۲۵، ۱۲۲۶، ۱۲۲۷، ۱۲۲۸، ۱۲۲۹، ۱۲۳۰، ۱۲۳۱، ۱۲۳۲، ۱۲۳۳، ۱۲۳۴، ۱۲۳۵، ۱۲۳۶، ۱۲۳۷، ۱۲۳۸، ۱۲۳۹، ۱۲۴۰، ۱۲۴۱، ۱۲۴۲، ۱۲۴۳، ۱۲۴۴، ۱۲۴۵، ۱۲۴۶، ۱۲۴۷، ۱۲۴۸، ۱۲۴۹، ۱۲۵۰، ۱۲۵۱، ۱۲۵۲، ۱۲۵۳، ۱۲۵۴، ۱۲۵۵، ۱۲۵۶، ۱۲۵۷، ۱۲۵۸، ۱۲۵۹، ۱۲۶۰، ۱۲۶۱، ۱۲۶۲، ۱۲۶۳، ۱۲۶۴، ۱۲۶۵، ۱۲۶۶، ۱۲۶۷، ۱۲۶۸، ۱۲۶۹، ۱۲۷۰، ۱۲۷۱، ۱۲۷۲، ۱۲۷۳، ۱۲۷۴، ۱۲۷۵، ۱۲۷۶، ۱۲۷۷، ۱۲۷۸، ۱۲۷۹، ۱۲۸۰، ۱۲۸۱، ۱۲۸۲، ۱۲۸۳، ۱۲۸۴، ۱۲۸۵، ۱۲۸۶، ۱۲۸۷، ۱۲۸۸، ۱۲۸۹، ۱۲۹۰، ۱۲۹۱، ۱۲۹۲، ۱۲۹۳، ۱۲۹۴، ۱۲۹۵، ۱۲۹۶، ۱۲۹۷، ۱۲۹۸، ۱۲۹۹، ۱۳۰۰، ۱۳۰۱، ۱۳۰۲، ۱۳۰۳، ۱۳۰۴، ۱۳۰۵، ۱۳۰۶، ۱۳۰۷، ۱۳۰۸، ۱۳۰۹، ۱۳۱۰، ۱۳۱۱، ۱۳۱۲، ۱۳۱۳، ۱۳۱۴، ۱۳۱۵، ۱۳۱۶، ۱۳۱۷، ۱۳۱۸، ۱۳۱۹، ۱۳۲۰، ۱۳۲۱، ۱۳۲۲، ۱۳۲۳، ۱۳۲۴، ۱۳۲۵، ۱۳۲۶، ۱۳۲۷، ۱۳۲۸، ۱۳۲۹، ۱۳۳۰، ۱۳۳۱، ۱۳۳۲، ۱۳۳۳، ۱۳۳۴، ۱۳۳۵، ۱۳۳۶، ۱۳۳۷، ۱۳۳۸، ۱۳۳۹، ۱۳۴۰، ۱۳۴۱، ۱۳۴۲، ۱۳۴۳،

میں کوئی جزو ضربی مشترک نہیں ہے (اگر ہوں تو انہیں خارج کر دیا جائے گا) تب $m^2 = 2n^2$ یا $(AC)^2 = \frac{m^2}{n^2}$

یعنی $m^2 = m \times m$ تقسیم ہوتا ہے 2 پر۔ اس لیے m تقسیم ہوگا۔

2 پر $m = 2r$ تب $m^2 = 2n^2$ سے حاصل ہوگا۔

اب $2r = n^2$ ، $4r = 2n^2$ یعنی $n = 2s$ اس لیے $n = 2s$ پس $m = 2r$ اور

$n = 2s$ یعنی m میں 2 جزو ضربی مشترک ہے جو m اور

n کے انتخاب کے خلاف ہے۔ پس اس سے واضح ہوتا ہے

کہ $AC = \frac{m}{n}$ نہیں ہو سکتا۔ لیکن AC ایک حقیقی طول ہے۔

AC سے تعبیر ہونے والے عدد کو حقیقی غیر ناطق عدد کہتے ہیں

ایسے بے شمار حقیقی اعداد موجود ہیں مثلاً دائرہ کے محیط کو قطر سے

جولبت ہے وہ π سے تعبیر ہوتی ہے اور یہ عدد بھی ناطق

عدد نہیں ہے۔

π کا مسلم بابل، مصر، ہندوستان اور یونان کے ریاضی دانوں

کو تھا اور انہوں نے اس کی تقریبی قدر بھی حاصل کی تھی۔ پس

حقیقی اعداد ناطق اور غیر ناطق اعداد پر مشتمل ہوتے ہیں

حقیقی اعداد کی حسب ذیل خاصیتیں اہم ہیں۔

(1) دو حقیقی اعداد کا حاصل جمع ایک حقیقی عدد ہوتا ہے۔ دو حقیقی

اعداد x و y کا حاصل جمع لکھتی قانون کو مطمئن کرتا ہے یعنی $(y+x)$

یعنی حقیقی اعداد n اور x کے لیے $(y+x) = x + (y+x)$ یعنی

صرف ایک ایسا حقیقی عدد ہے کہ ہر حقیقی عدد x کے لیے $x + 0 = 0 + x$

ایسا عدد نہ ملتا ہے کہ $(-x) + x = x + (-x) = 0$ کو x کا عکس

کہتے ہیں۔ x اور y دو حقیقی اعداد دوسرے ہونے ہوں تو ایک متساوی

حقیقی عدد y ایسا وجود رکھتا ہے کہ $x + y = y$

(2) دو حقیقی اعداد x اور y کا حاصل ضرب xy یا $y \cdot x$ یا

$x \cdot y$ ہے حقیقی عدد۔ ایڈٹ صفر ہے یعنی $1 \cdot x = x$ تمام

حقیقی عدد x کے لیے۔ اگر حقیقی عدد x صفر نہ ہو تو ایک حقیقی

عدد y جو صفر نہیں ہے ایسا وجود رکھتا ہے کہ $xy = yx = 1$

کوئی عین حقیقی اعداد x و y ضرب کے تلازمی قانون کو پورا کرتے

ہیں۔ یعنی:—

(3) ضرب کے حاصل جمع پر یکسانی قانون عین حقیقی x و y اور z

کے لیے

راستہ تقسیمی قانون

چپ تقسیمی قانون

اور ان کے حاصل ضرب کی تعریف ہوں ہے۔

$$\frac{m_1}{n_1} + \frac{m_2}{n_2} = \frac{m_1 n_2 + m_2 n_1}{n_1 n_2}$$

$$\frac{m_1}{n_1} \cdot \frac{m_2}{n_2} = \frac{m_1 m_2}{n_1 n_2}$$

ناطق اعداد جمع اور ضرب کے لکھتی اور تلازمی قانون کو مطمئن کرتے ہیں اور

ضرب کے حاصل جمع پر لکھتی قانون کو بھی پورا کرتے ہیں۔ دو دہے ہوئے

ناطق اعداد کے درمیان بے شمار ناطق اعداد ہوتے ہیں مثلاً $\frac{1}{2}$ اور

$\frac{3}{4}$ کے درمیان $\frac{1}{2} \left(\frac{2}{3} + \frac{1}{4} \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{2}{3} + \frac{1}{4} \right)$ وغیرہ۔

ناطق اعداد کا ایک ذیلی سیٹ دیا ہوا ہو تو ضروری نہیں کہ اس ذیلی سیٹ

کا سب سے چھوٹا عدد ذیلی سیٹ میں موجود ہو مثلاً ذیلی سیٹ $\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}, \dots$ کا سب سے چھوٹا عدد اس سیٹ میں موجود نہیں ہے۔ اس

سیٹ کا کوئی بھی عدد لیا جائے تو اس سے چھوٹا عدد سیٹ

میں موجود ہے۔ ناطق اعداد کا ذیلی سیٹ \dots

$$-\frac{4}{1}, -\frac{3}{1}, -\frac{2}{1}, -\frac{1}{1}, 0, \frac{1}{1}, \frac{2}{1}, \frac{3}{1}, \frac{4}{1}, \dots$$

صحیح اعداد کے سیٹ $\dots -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, \dots$

کے ایسا متناظر ہے کہ $-\frac{4}{1} = -\frac{3}{1}, -\frac{3}{1} = -\frac{2}{1}, -\frac{2}{1} = -\frac{1}{1}, -\frac{1}{1} = 0, 0 = \frac{1}{1}, \frac{1}{1} = \frac{2}{1}, \frac{2}{1} = \frac{3}{1}, \frac{3}{1} = \frac{4}{1}, \dots$

متناظر ایسا ہے کہ حاصل جمع کے متناظر ہے اور حاصل ضرب

کے متناظر ہے مثلاً $\frac{3}{4} \times \frac{4}{3} = 1$ اور $3 + 4 = 7$

ایسا متناظر یک مارتی متناظر کہلاتا ہے۔ ہم یوں بھی کہتے ہیں کہ صحیح اعداد

ناطق اعداد میں سمونے ہوئے ہیں۔

حقیقی اعداد

چنانچہ گورٹ کے مسئلے سے ایک ایسے مربع

کا وتر AC جس کے ضلع AB و BC ہوں۔

ایسا حاصل ہوتا ہے جس کے طول کا مربع 2 کے برابر ہوتا ہے۔

$$(AB)^2 + (BC)^2 = (AC)^2$$

$$1 + 1 = 2$$

وتر AC پر کے مربع کا رقبہ = ضلع AB پر کے مربع کا رقبہ

+ ضلع BC پر کے مربع کا رقبہ۔

AC حقیقی طول ہے۔ اسے $\sqrt{2}$ سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ وتر

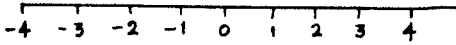
کا طول AC ایک ناطق عدد کے طور پر بیان نہیں ہو سکتا۔ اگر مان لیا

جائے کہ طول AC ناطق عدد کے طور پر بیان ہو سکتا ہے تو فرض کرو

$AC = m/n$ جہاں m اور n مثبت صحیح اعداد ہیں۔ اور m اور n

کالقط اجتماع ہے۔

(۷) حقیقی اعداد اور خط مستقیم پر نقاط کا متناظر



خط مستقیم پر ایک نقطہ 0 کو اور 0 سے متغیر اکائی یونٹ (ایک) فاصلوں پر نقاط 1، 2، 3، 4، دائیں جانب اور نقاط -1، -2، -3، -4، بائیں جانب کو۔ تب یہ صحیح اعداد کے متناظر ہیں۔

1 اور 2 کے وسط نقطہ کو $\frac{1}{2}$ سے $\frac{1}{2}$ اور 2 کے وسط نقطہ کو $\frac{3}{2}$ سے $\frac{3}{2}$ سے تعبیر کرو۔ اس طرح ہر ناطق عدد کے متناظر ایک نقطہ وجود رکھتا ہے اسی طرح $\sqrt{2}$ ، $\sqrt{3}$ ، وغیرہ کے طول کے لحاظ سے نقاط $\sqrt{2}$ ، $\sqrt{3}$ ، وغیرہ خط پر رسم ہوتے ہیں۔ ہم کہتے ہیں کہ حقیقی اعداد

اور خط مستقیم کے نقاط کے درمیان ایک یک متناظر یا یک جابجا ہے یعنی خط کے ہر نقطہ کے جواب میں ایک حقیقی عدد ہوتا ہے اور ہر حقیقی عدد کے جواب میں خط پر ایک نقطہ ہوتا ہے۔

نظریہ اعداد نظریہ اعداد ریاضی کی اس شاخ کا نام ہے جس میں زیادہ تر بنیادی اعداد یعنی مثبت صحیح اعداد کی خاصیتوں پر بحث کی جاتی ہے۔ فرض کرو کہ a اور c دو مثبت صحیح اعداد ہیں تب ہم کہتے ہیں کہ a تقسیم کرتا ہے c کو اگر ایک مثبت عدد b ایسا موجود ہو کہ $c = ab$ پر لگتی عدد a تقسیم ہوتا ہے a پر یا a پر بعض دفعہ ان فاصوں کو غیر واجب قائم کہتے ہیں مثال کے طور پر 12 کے واجب قائم 2، 3، 4، 6 ہیں اور غیر واجب قائم 1 اور 12 ہیں اگر لگتی عدد n مساوی نہ ہو ایک کے اور اس کے واجب قائم موجود نہ ہوں تو n کو مفرد عدد کہتے ہیں ورنہ یہ غیر مفرد عدد کہلاتا ہے۔ ظاہر ہے کہ ہر غیر مفرد عدد مفرد اعداد کے حاصل ضرب کے طور پر بیان ہو سکتا ہے۔

(۱) مفرد اعداد کا تو اتر لامتناہی ہے

مفرد اعداد کا تو اتر حسب ذیل ہے 3، 5، 7، 11، 13، 17، 19، 23، یہ ایک بے قاعدہ سلاوا ہے نظریہ اعداد کے بہت سارے مسائل اس تو اتر سے وابستہ ہیں۔ جوں جوں ہم آگے بڑھتے جائیں مفرد اعداد لگتی اعداد کے تو اتر میں کم سے کم ہوتے جاتے ہیں۔ کیوں کہ ایک بڑے عدد کے مرکب عدد ہونے کا زیادہ احتمال ہے۔ اس خیال کا مفرد اعداد کا تو اتر لامتناہی تو اتر ہے اقلیدس نے 30 قبل مسیح میں تردید کر دی۔ اس نے بتایا کہ مفرد اعداد کا تو اتر لامتناہی تو اتر ہے۔ اقلیدس کا ثبوت حسب ذیل ہے۔

فرض کرو کہ P آخری مفرد عدد ہے تب حسب ذیل عدد

(۴) اگر x اور y دو حقیقی اعداد ہوں تو $x > y$ اگر ایک ایسا غیر صفر مثبت حقیقی عدد ہو کہ $x = y + \frac{1}{n}$ اور ہم کہتے ہیں۔

$x - y = \frac{1}{n}$ اور $x > y$ اگر ایک غیر صفر مثبت حقیقی عدد ایسا وجود رکھے کہ $x = y + n$ تب $x - y = n$ بصورت دیگر $x = y$ پس اگر دو حقیقی اعداد x اور y دیے ہوئے ہوں تو یا $x > y$ یا $x < y$ حقیقی اعداد کا ثنائی قانون ہے۔

(۵) اگر حقیقی اعداد کا ذیلی سیٹ A ہو تو A دائیں جانب (اوپر) کی جانب اسے محدود ہے اگر ایک حقیقی عدد u ایسا وجود رکھے کہ $u \leq x$ جہاں x ذیلی سیٹ A کا کوئی رکن ہے u کو ذیلی سیٹ A کی بالائی حد کہتے ہیں۔ اسی طرح ذیلی سیٹ A بائیں جانب (پچلی جانب) محدود ہے اگر ایک حقیقی عدد l ایسا وجود رکھے کہ $l \leq x$ جہاں x ذیلی سیٹ A کا کوئی رکن ہے l کو ذیلی سیٹ A کی زیریں حد کہتے ہیں۔

حقیقی عدد u ذیلی سیٹ A کی اعلیٰ حد ہے اگر ذیلی سیٹ کے ہر رکن x کے لیے $x \leq u$ اور u سے چھوٹا کوئی عدد y ہو تو ذیلی سیٹ A کا کم از کم ایک رکن x ایسا ہے کہ $x > y$ اس طرح l ذیلی سیٹ A کی ادنیٰ حد ہے۔ اگر ذیلی سیٹ A کے ہر رکن x کے لیے $l \leq x$ اور اگر l سے بڑا کوئی بھی عدد y ہو تو ذیلی سیٹ A کا کم از کم ایک رکن x ایسا ہے کہ $x > y$ ۔ اوپر کی جانب محدود حقیقی اعداد کے سیٹ A کی ایک حقیقی ادنیٰ حد ہوتی ہے۔ اعلیٰ اور ادنیٰ حد ضروری نہیں کہ سیٹ A کے رکن ہوں مثال کے طور پر اگر ذیلی سیٹ A ان تمام حقیقی اعداد پر مشتمل ہو جو 2 سے کم ہیں تو اس ذیلی سیٹ کی اعلیٰ حد ہے مگر ذیلی سیٹ کا رکن نہیں ہے۔

(۶) اگر x اور y دو مختلف حقیقی اعداد ہوں تب ان کے درمیان بے شمار ناطق اور غیر ناطق حقیقی اعداد پائے جاتے ہیں۔ خاص طور پر محدود ناطق اعداد کے سیٹ کے لیے ضروری نہیں ہے کہ اصل اور ادنیٰ حدود ناطق ہی ہوں۔ یہ غیر ناطق بھی ہو سکتے ہیں۔ مثلاً $\frac{1}{2}$ سے چھوٹے تمام ناطق اعداد کی اعلیٰ حد $\frac{1}{2}$ ہے لیکن $\frac{1}{2}$ سے چھوٹے تمام ناطق اعداد کی اعلیٰ حد $\frac{1}{2}$ ہے۔

یوں بھی تصور کیا جاسکتا ہے کہ ہر غیر ناطق عدد کے انتہائی قرب میں بے شمار ناطق اعداد وجود رکھتے ہیں یا یہ کہ ہر غیر ناطق عدد ناطق اعداد کا نقطہ اجتماع ہے۔ ان معنوں میں ہر غیر ناطق عدد کے انتہائی قرب میں بے شمار غیر ناطق اعداد وجود رکھتے ہیں اور اس لیے ہر غیر ناطق عدد غائب عدد غائب ناطق اعداد کا نقطہ اجتماع ہے۔ ان ہی معنوں میں یہ بھی کہا جاسکتا ہے کہ چونکہ ہر ناطق عدد کے قرب میں بے شمار ناطق اعداد وجود رکھتے ہیں۔ ہر ناطق عدد ناطق اعداد کا نقطہ اجتماع ہے اور چونکہ ہر ناطق عدد کے قرب میں غیر ناطق اعداد غیر ناطق اعداد وجود رکھتے ہیں۔ اس لیے ہر ناطق عدد غیر ناطق اعداد

غير متقارب ہوتا ہے لیکن جڑواں اعداد کی مطلوب اعداد کا مجموعہ تقارب پذیر ہوتا ہے۔

(vi) گولڈ باخ نے تقاس پیش کیا کہ ہر جفت عدد جو 4 سے بڑا یا اس کے مساوی ہے دو مفرد اعداد کے مجموعہ کے طور پر لکھا جاسکتا ہے۔ اس قیاس کا اب تک ثبوت مہیا نہ ہو سکا۔

(vii) روسی ریاضی داں وینوگر پٹون نے یہ ثابت کیا ہے کہ ہر کافی بڑا طاق عدد تین مفرد اعداد کے مجموعہ کے طور پر لکھا جاسکتا ہے۔

نظریہ اعداد کے دو مشہور بنیادی مسائل فرما اور ولسن کے ملتے ہیں۔

ولسن کا مسئلہ
اگر p ایک مفرد عدد ہو تو
 $(p-1)! \equiv -1 \pmod{p}$

فرما کا مسئلہ
اگر p ایک مفرد عدد ہو اور a ایک مثبت عدد ہو جو p کے لحاظ سے مندرجہ ہے تب
 $a^{p-1} \equiv 1 \pmod{p}$

رض کرو کہ πx ان مفرد اعداد کی تعداد کو ظاہر کرتا ہے جو x کے برابر یا اس سے کم ہوں تو گاؤس کا نظریہ عاید ہوتا ہے کہ (کارل فریڈرک گاؤس ۱۷۷۷-۱۸۵۵ء) پندرہ سال کی عمر میں مفرد اعداد کی جدول پر غور کر کے یہ قیاس پیش کیا تھا)۔

πx متقارب ہوتا ہے $\frac{x}{\log x}$ کے اگر x لائق ہی طور پر پڑا ہو۔

اس قیاس کا ثبوت ہڈنارڈ اور پیرسان نے ۱۸۹۶ء میں دیلے۔

فرمانے یہ بھی ثابت کیا کہ مفرد $p \equiv 1 \pmod{4}$ کو دو مربعوں کے مجموعہ کے طور پر بیان کیا جاسکتا ہے لیکن $p \equiv 3 \pmod{4}$ کے لیے یہ ممکن نہیں ہے۔

نظریہ اعداد کے تین اہم حصے ہیں۔

حصہ اول۔ حسابی نظریہ اعداد

حصہ دوم الجبرائی نظریہ اعداد جس میں الجبر کے نقطہ نظر سے بحث کی جاتی ہے۔

حصہ سوم تجزیاتی نظریہ اعداد جس میں ملتق تفاطوں کے نظریہ سے مدد لی جاتی ہے۔

الجبرا

الجبرا کی نوعیت ابتدائی۔ الجبرا حساب کی عام شکل ہے۔

ہر طور کر جو p سے بڑا ہے۔ $N = (1, 2, 3, \dots, p) + 1$

رض کرو کہ N کے مفرد اجزائے طرہ $N = q_1 + q_2 + \dots + q_r$

ہیں۔ اب $2, 3, 5, \dots, p$ میں سے کوئی بھی N کا قاسم نہیں ہے بر خلاف q_1, \dots, q_r اعداد N کے قاسم ہیں۔ اس لیے کوئی بھی $2, \dots, p$ برابر نہیں ہے۔ q_1, \dots, q_r کے

اس لیے $2, \dots, p$ اور میں ایک نیا مفرد q_r عدد دل گیا ہے۔

توافق
دو اعداد a اور b متوافق ہوتے ہیں بلحاظ مقیاس (موڈولس) P کے اگر $a - b$ پورا پورا تقسیم ہو P پر اور ہم لکھتے ہیں۔

$$a \equiv b \pmod{P}$$

$$a \equiv b \pmod{P} \text{ یا } (a - b) \text{ مق } P$$

اگر a کو P پر تقسیم کرنے سے c باقی بچے تو ہم لکھتے ہیں

$$a \equiv c \pmod{P}$$

$$a \equiv c \pmod{P} \text{ یا } (a - c) \text{ مق } P$$

اگر a کو P پر تقسیم کرنے سے باقی d بچے تو ہم لکھتے ہیں۔

$$b \equiv d \pmod{P}$$

مفرد اعداد کی لائق ہی تعداد a اور b اضافی مفرد کہلاتے ہیں اگر ان میں کوئی مشترک جز مضرب نہ ہو جز ۱ کے اور ہم لکھتے ہیں۔

$$(a, b) = 1$$

اس مسئلہ کی مزید وضاحت حسب ذیل مسئلوں سے کی گئی ہے۔

(i) تمام مفرد اعداد p ایسے کہ $p \equiv 1 \pmod{4}$ لائق ہی ہیں۔

(ii) تمام طبعی اعداد p ایسے کہ $p \equiv 3 \pmod{4}$ لائق ہی ہیں۔

(iii) تمام مفرد اعداد p جو $p = a \pmod{m}$ (جہاں a, m اضافی مفرد ہوں) کو مطمئن کرتے ہیں۔

یعنی جو تواتر $a, a+m, a+2m, a+3m, \dots$

میں واقع ہیں لائق ہی تعداد میں ہیں۔

(iv) جڑواں مفرد اعداد حسب ذیل ہیں۔

$$3, 5; 5, 7; 11, 13; 17, 19; 29, 31; \dots$$

2 اور 3 کو چھوڑ کر متصل مفرد اعداد کا فرق کم سے کم 2 ہوتا ہے۔

(v) مفرد اعداد کے مطلوب اعداد کا مجموعہ

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} + \frac{1}{11} + \dots = \frac{1}{p}$$

$$\begin{aligned}x + 2y &= 8 \\2x + 4y &= 20\end{aligned}$$

مساواتیں

اور

متضاد ہیں

نوٹ اگر نامعلوم مقداروں کی تعداد (n) ہو تو (n) ہمزاد مساواتیں دی جائیں گی۔
نوٹ Determinants کے مدد سے ہمزاد مساواتیں تجربہ طریقہ سے حل ہوتی ہیں۔

سلسلے یا تواتر

(i) حسابی سلسلہ یا تواتر ہے

$$a + (a+b) + (a+2d) + \dots$$

اس حسابی تواتر کی پہلی (n) رقموں کا مجموعہ ہے:

$$\frac{n}{2} [2a + (n-1)d]$$

(ii) جیومیٹری تواتر ہے

$$a + ar + ar^2 + \dots$$

اس جیومیٹری تواتر کی پہلی (n) رقموں کا مجموعہ ہے

$$a \frac{(1-r^n)}{1-r}$$

جب کہ $r \neq 1$ اور مجموعہ (na) ہے جب کہ $r = 1$ ۔
اجتماع اور ترتیب
(n) مختلف اشیاء میں سے (r) اشیاء منتخب کرنے کے طریقوں کی تعداد ہے
(r) اشیاء جس کی قیمت ہے $\frac{n!}{r!(n-r)!}$ نیز (n) مختلف اشیاء میں سے
(r) اشیاء لے کر ایک صف میں ترتیب دینے کے طریقوں کی تعداد ہے
 $\frac{n!}{r!(n-r)!}$ جس کی قیمت ہے

ان نتائج کے علاوہ ابتدائی الجبراء کے کئی اور کارآمد نتائج ہیں۔

الجبراء کی تاریخ
یہ معلوم کرنے کے لئے کہ کس زمانہ میں اور کس ملک میں الجبراء کی ابتدا ہوئی اور کون کون سے مصنفوں نے اس علم کی تشکیل میں حصہ لیا، کئی تحقیقات کی گئی ہیں۔

یہ معلوم ہوا ہے کہ تین سو سال قبل مسیح کے زمانہ میں اقلیدس اور مدرسہ اسکندریہ کے دیگر افراد الجبراء سے واقف تھے تحقیقات کی بناء پر یہ کہا جاسکتا ہے کہ دو ہزار سال قبل مسیح کے زمانہ سے ریاضی دانوں کو الجبراء کا علم تھا۔ مشرقی ممالک میں ایسے علمی مسلوں سے دلچسپی تھی جو موجودہ زمانہ میں الجبرائی طریقے سے حل کیے جاسکتے ہیں۔

سب سے قدیم رسالہ جس میں ایک الجبرائی مسئلہ درج ہے Ahmes Papyrus ہے جو تقریباً ۱۶۰۰-۱۷۰۰ سال قبل مسیح میں لکھا گیا۔ یونانی ریاضی دان دساول جیومیٹری کے عالم تھے اور $x^2 = k$ ، $x = a$ ، $x + y = a$ جیسی ہمزاد مساواتوں کے حل کے لیے جیومیٹری طریقے استعمال کرتے تھے۔ چین والوں نے قبل مسیح

الجبراء میں حدود کے خواص اور باہمی رشتوں پر عام علامتوں کی مدد سے خوب کیا جاتا ہے حدود کو حروف چینی (x, y, z, ..., c, b, a) سے تعبیر کیا جاتا ہے

اساس احوال جمع، تفریق، ضرب، تقسیم کے لیے ترتیب وار علامتیں ہیں (+, -, x, /) اور حدود کے باہمی رشتوں کو مساواتوں (=, <, >, ...) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ دسویں صدی میں الجبرائیں مساواتوں کی عددی جہوں متوازن کر کے سلسلوں عددی تواتروں، عددی شکلوں، نئی قسم کے حدود اور مقاطعات پر بحث کی جاتی ہے۔

[ان عنوانوں پر بطور ملاحظہ صفحات میں متعاقب بحث کی جائے گی۔]
الجبراء میں یہ اساسی مسئلہ ثابت کیا جاتا ہے کہ نامعلوم مقدار کی مثبت صحیح قوتوں پر مشتمل حقیقی مضامین والی ہر معراج مساوات $f(x) = 0$ کا کم از کم ایک ریاضی حقیقی یا خیالی ہوتا ہے۔ نیز غیر معین مساواتوں پر درجہ سوم اور درجہ چہارم کی مساواتوں پر، اعلیٰ درجوں کی مساواتوں کے عددی حل پر اور تقاطعوں کے نظریہ پر بحث کی جاتی ہے۔

اس مختصر مضمون میں ابتدائی منزلوں میں الجبراء کی نوعیت واضح

اسی مضامین

$$\begin{aligned}(i) (a \pm b)^2 &= a^2 \pm 2ab + b^2 \\(ii) (a \pm b)^3 &= a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \\(iii) (a+b)(a-b) &= a^2 - b^2 \\(iv) (a+b)(a^2 \pm ab + b^2) &= a^3 \pm b^3 \\(v) (a+b)(a^2 + b^2 + c^2 - ab - bc - ca) &= a^3 + b^3 + c^3 - 3abc\end{aligned}$$

درجہ اول کی مساوات

بشرطیکہ $\alpha \neq 0$

نوٹ۔ عبارتی مساواتوں کے حل میں یہ مساوات بہت کارآمد ثابت ہوتی ہے۔

اگر دو نامعلوم متغیر ہوں تو

$$\begin{aligned}\alpha_1 x + \beta_1 y + C_1 &= 0 \\ \alpha_2 x + \beta_2 y + C_2 &= 0\end{aligned}$$

ان مساواتوں کا حل صرف اس صورت میں ممکن ہے جب کہ یہ مساواتیں غیر متضاد ہوں۔

$$\begin{aligned}x + 2y &= 8 \\2x + 4y &= 16\end{aligned}$$

غیر متضاد نہیں ہیں کیوں کہ پہلی مساوات سے دوسری مساوات حاصل ہوتی ہے۔

زمانہ ہی میں درج دوم کی مساوات کا حل معلوم کر لیا تھا۔

تیسری صدی قبل مسیح کے وسط کا درودھاس سب سے پہلا یونانی ریاضی دان ہے جس نے الجبرا پر تقریباً ۲۷۵ ق م میں ایک کتاب تصنیف کی۔

ہندوستان کے ریاضی دانوں پر جمناپتہ ۶۲۸ء اور براہ ۶۸۵ء اور عباسی (۱۱۵۰ء) کی تصانیف میں کثیر التعداد میں ایسے عملی سوال موجود ہیں جو الجبرائی طریقے سے حل کئے گئے ہیں اور الجبرائی تحلیل میں کافی مہارت ظاہر کرتے ہیں۔ اسلامی دنیا میں اور خاص طور پر بغداد میں خلیفہ خازن کے زمانہ میں یونانی اور ہندوستانی ذرائع سے حاصل کی ہوئی ریاضیاتی معلومات اکٹھا ہوئیں اور نتیجہ کے طور پر الجبرا پر (۸۵۵ء میں) محمد بن موسیٰ الخوارزمی کی اور ۱۱۰۰ء میں "المکشی" کی درسی کتاب میں مکتبہ کی پیش کنندہ بن موسیٰ الخوارزمی کے الجبرا کا یونانی ریاضیات پر بہت بڑا اثر ہوا۔

نفاذ ثانیہ میں اطالیہ علوم کا مرکز تھا اور علامہ کی تومہ (درج سوم) کسی مساوات کے حل پر مرکوز تھی۔ "کارڈین" نے ۱۵۴۵ء میں اپنی تصنیف *Arsmaque* میں کئی مساوات کا حل شائع کیا۔ چوتھے درج کی مساوات کا حل "کارڈین" کے ایک شاگرد "فریری" ۱۶۰۹ء میں ۱۷۰۰ء کی ابتداء میں شائع کیا۔

۱۸۰۳ء "روینی" ۱۸۲۴ء اپریل ۱۸۳۱ء میں گیولٹس نے یہ ثابت کیا کہ الجبرائی طریقوں سے پانچویں درج کی مساوات کا حل ناممکن ہے۔

یہ کہا جاسکتا ہے کہ ۱۷ویں صدی کے ختم پر ابتدائی الجبرا کی تشکیل مکمل ہو چکی تھی۔

جدید الجبرا یونیورسٹیوں میں جس طرح سے اعلیٰ الجبرا مختلف ہے۔ اس اعلیٰ الجبرا میں مساواتوں کا نظریہ کثیر رفتی جملوں کا مطالعہ، سٹ نظریہ اجتماعی تحلیل، امکان، میٹرکس اور کئی دیگر الجبرائی عنوان شامل ہیں۔

نمونے کے طور پر ذیل میں سٹ نظریہ کی مختصر تشریح کی جائے گی۔

سٹ نظریہ چند عناصر کا اجتماع ایک "سٹ" کہلاتا ہے۔ سٹ کا ہر عنصر سٹ کا ایک ممبر یا رکن ہے علامت $A \in x$ سے یہ ظاہر کیا جاتا ہے کہ عنصر x سٹ A کا ایک ممبر ہے۔

ہم صرف ایسے سٹوں پر غور کریں گے جن کے ممبر اعداد ہیں۔ فرض کیجئے کہ G ایک سٹ ہے۔ اس سٹ کے ممبروں پر کئے جانے والے دو عنصری تین عنصری عنصری اعمال پر الجبرا کی نوعیت منحصر ہوتی ہے۔

سٹ کے عناصر پر اعمال کسی سٹ G کے عناصر ہو سکتے ہیں۔ اگر کوئی عمل دو عنصروں پر لگو ہو تو اس کو دو عنصری عمل

کہتے ہیں۔ مثلاً جمع کا عمل (+) ایک دو عنصری عمل ہے۔ (مثبت) کے عمل کے لئے زیر بحث سٹ کے دو اعداد ضروری ہیں جن کا حاصل جمع معلوم کرنا ہوتا ہے جیسے $3 + 7$

ایک عنصری عملی صورت ایک عنصر پر عمل کرنا ہے۔ مثلاً 7 ہر ایک عنصری عمل منفی (-) کو لگو کرنے سے 7- حاصل ہوتا ہے۔ اس صورت میں عمل (منفی) ایک عنصری عمل ہے۔

اس طرح ضرب کا عمل \times علامت (ضرب) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ دو عنصری عمل ہے مثلاً $4 \times 5 = 20$

ہر کسی دو عنصری عمل کو علامت سے ظاہر کریں گے۔ اس علامت سے عمل (مثبت) $+$ گویا عمل (ضرب) \times کو یا کسی اور قسم کے دو عنصری عمل کو تعبیر کیا جاتا ہے۔

اگر سٹ G کے عناصر حسب ذیل اعمال کے تابع ہوں تو G کو گروپ یا گروپ کہتے ہیں۔

(۱) اگر $a \in G$ اور $b \in G$ تو $a \times b \in G$ (۲) اس صورت میں کہا جاتا ہے کہ دو عنصری عمل کے تحت G بند ہے یعنی سٹ کے دو ممبروں پر دو عنصری عمل کا نتیجہ بھی سٹ کا ایک ممبر ہوتا ہے۔

اگر $x \times x = x$ ہل تو گروپ G تقابلی کہلاتا ہے۔ (۱) دو عنصری عمل تلازمی (Associative) ہے یعنی

$$x \in G, y \in G, z \in G \text{ کے لئے } (x \cdot y) \cdot z = x \cdot (y \cdot z)$$

(۱) میں ایک تاشی عنصر e وجود رکھتا ہے یعنی G کے ہر عنصر x کے لئے $x \cdot e = e \cdot x = x$

اگر دو عنصری عمل \times اور \div ہوں تو e کو ۱ (صفر) سے ظاہر کرتے ہیں اور لکھتے ہیں۔

$$x + 0 = 0 + x = x$$

اگر دو عنصری عمل \times اور \div ہوں تو تاشی عنصر e کو (ایک) سے تعبیر کرتے ہیں۔

(۱۷) G کے ہر عنصر x کے جواب میں ایک اور عنصر y وجود رکھتا ہے ایسا کہ $x \cdot y = y \cdot x = e$

جہاں عمل \times ضرب (۲) ہوتو مساوی ہے (ایک) کے اوپر عمل جمع ہوتو مساوی ہے ۰ (صفر) کے۔

یہ کو x کا معکوس کہتے ہیں۔

عمل ضرب کی صورت میں x کو x^{-1} سے تعبیر کرتے ہیں عمل جمع کی صورت میں x کو $-x$ سے تعبیر کرتے ہیں۔

مثال۔ تمام منطقی (Rational) اعداد Q دو رکنی عمل $+$ (مثبت) کی تحت ایک جمع پذیر گروہ بناتے ہیں جس کا تاشی عنصر ۰ (صفر) ہے

$$\frac{1}{2} \in Q \text{ اور } -\frac{1}{2} \in Q \text{ تو } \frac{1}{2} + (-\frac{1}{2}) = 0$$

اگر $\frac{1}{n} \in Q$ تو تلازمی قانون پورا ہوتا ہے یعنی

صحیح علاقہ اگر واحدانیہ کے ساتھ ایک تقابلی رنگ ایسا ہو کہ اس کے کسی دو عناصر x اور y کا حاصل ضرب صفر ہے۔ صرف اس صورت میں جبکہ $x = 0$ یا $y = 0$ ہو۔ تقابلی رنگ صحیح علاقہ کہلاتا ہے۔

مثال۔ ان تمام اعداد D پر غور کرو جو شکل $a + b\sqrt{5}$ کے ہیں، جہاں a اور b صحیح اعداد ہیں۔
ظاہر ہے کہ ایسے اعداد جی گردہ بناتے ہیں۔

$$(a + b\sqrt{5}) + (c + d\sqrt{5}) \quad (1) \text{ مثال}$$

$$= (a + c) + (b + d)\sqrt{5}$$

جہاں a, b, c, d صحیح اعداد ہیں۔

یہ ظاہر ہے کہ D بند عمل جمعی تحت۔

مثال (۲) تلازمی قانون پورا کرتا ہے عمل جمعی کی تحت۔

(۳) صفر تاملہ ہے دو عنصری عمل جمعی کا۔

(۴) $(a + b\sqrt{5})$ کا معکوس دو عنصری عمل جمعی کی تحت

$$(-a - b\sqrt{5}) \text{ ہے}$$

(۵) یہ تقابلی گردہ ہے۔ مثلاً

$$(a + b\sqrt{5}) + (c + d\sqrt{5}) = (c + d\sqrt{5}) + (a + b\sqrt{5})$$

(۶) دو عنصری عمل ضرب کی تحت D بند ہے

(۷) دو عنصری عمل ضرب کی تحت D تلازمی قانون کو پورا کرتا ہے۔

(۸) دو عنصری عمل ضرب کی تحت واحدانیہ (ایک) موجود ہے

D میں۔

(۹) تقسیمی قانون پورا ہوتا ہے۔

$$(a + b\sqrt{5})(c + d\sqrt{5}) = 0 \text{ فرض کر دو کہ}$$

اس سے حاصل ہوتا ہے کہ

$$(ac + 5bd) + (ad + bc)\sqrt{5} = 0$$

اس لئے ضروری ہے کہ

$$(ac + 5bd) = 0$$

$$(ad + bc) = 0 \text{ اور}$$

مندرجہ بالا دو شرطیں پوری ہوتی ہیں جبکہ

$$b = 0 \text{ اور } a = 0$$

$$d = 0 \text{ اور } c = 0 \text{ یا (اور) } c = 0 \text{ اور } d = 0$$

اس سے حاصل ہوتا ہے کہ

$$(a + b\sqrt{5}) = 0 \text{ یا (اور) } (c + d\sqrt{5}) = 0$$

پس حاصل ہوا کہ دو عددوں کا حاصل ضرب صفر اس صورت میں صفر ہوتا ہے جبکہ ان عددوں میں سے کم از کم ایک صفر ہو۔

$$\frac{p}{q} + (\frac{r}{s} + \frac{t}{u}) = (\frac{p}{q} + \frac{r}{s}) + \frac{t}{u}$$

صفر (۵) تاملی عنصر ہے یعنی

$$\frac{p}{q} + 0 = 0 + \frac{p}{q} = \frac{p}{q}$$

$\frac{p}{q}$ کا معکوس $-\frac{p}{q}$ ہے یعنی $0 = (\frac{p}{q}) + (-\frac{p}{q}) = (-\frac{p}{q}) + \frac{p}{q}$

صفر سے مختلف تمام منطق اعداد کا سٹ دو کی عمل کوئی تحت ایک گردہ ہے۔

دو کی عمل x کی تحت $\frac{p}{q}$ کا معکوس $-\frac{p}{q}$ ہے

یعنی $(\frac{p}{q})^{-1} = \frac{p}{p} = 1$ بشرطیکہ $p \neq 0$

ایک سٹ R رنگ کہلاتا ہے اگر اس کے عناصر دو عنصری اعمال جمع، $(+)$ اور ضرب (\times) کی تحت ذیل

کی خاصیتیں رکھتے ہوں۔

(i) R گردہ ہے دو عنصری عمل جمعی کی تحت اور عمل جمعی کی تحت تاملی عنصر 0 ہے اور R کے ہر عنصر x کا معکوس $(-x)$ موجود ہے R میں۔

یعنی R ایک جمعی گردہ ہے اور تقابلی بھی ہے۔

(ii) R کے عناصر کے لئے دو عنصری عمل بند ہے R میں۔

(iii) دو عنصری عمل تلازمی قانون کو پورا کرتا ہے۔

(iv) دو عنصری عمل تقسیمی ہے دو عنصری عمل پر یعنی

$$x \cdot (y + z) = x \cdot y + x \cdot z$$

$$(y + z) \cdot x = y \cdot x + z \cdot x \text{ اور}$$

اگر ضرب کا عمل تقابلی ہو یعنی اگر $x \cdot y = y \cdot x$ تو ہم کہتے ہیں کہ "رنگ" تقابلی ہے۔

نیز R کے ہر عنصر کے لئے $0 \cdot x = x \cdot 0 = 0$

مثال (۱) تمام صحیح عددوں کا سٹ جمع اور ضرب کے اعمال کی تحت ایک رنگ ہے یہ تقابلی رنگ ہے۔

مثال (۲) تمام منطق اعداد کا سٹ رنگ ہے دو عنصری اعمال جمع اور ضرب کی تحت۔ یہ تقابلی رنگ ہے۔

مثال (۳) تمام منطق اعداد کا سٹ تقابلی رنگ ہے دو عنصری اعمال جمع اور ضرب کی تحت۔

ایک سٹ F فیلڈ کہلاتا ہے اگر F ایک تقابلی رنگ ہو اور جمع کے تاملی

عنصر کو چھوڑ کر F کے باقی عناصر دو عنصری عمل ضرب کی تحت ایک گردہ بناتے ہوں۔

دو عنصری عمل ضرب کی تحت تاملی عنصر کو 0 سے یا (ایک) سے تعبیر کرتے ہیں اور اسے وحدانیہ "یونیتی" کہتے ہیں۔ جمع کے تاملی

عنصر صفر کو چھوڑ کر ہر عنصر x کا معکوس x^{-1} فیلڈ F میں موجود ہوتا ہے

مثال۔ منطق اعداد کا سٹ ایک فیلڈ ہے۔

تفرقی جیومیٹری

$$S(t) = \int_{t_0}^{t_1} \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dt}\right)^2} \cdot dt \dots II$$

سے دیا جاتا ہے۔
تفرقی جیومیٹری میں منحنی کے ان خواص سے بحث کی جاتی ہے جو صرف منحنی پر کے نقطوں پر منحصر ہیں اور منحصر نہیں ہیں اس طریقیہ پر نہیں سے یہ نقطہ تعبیر کے لئے ہیں۔ پس ایسے خواص فضا میں مختص نظام کی تحویل نیز خود منحنی کی متبدلی تحویل کے تحت غیر متغیر ہونے لگے ہیں۔

اگر فضا میں واقع ایک منحنی اسپیس کرو P اور Q دو متصل نقطہ ہوں جن کے لیے متبدل ترتیب وار (t) اور $(t+dt)$ ہیں اور اگر خط PQ ایک انتہائی مقام پر پہنچتا ہے جبکہ (dt) مائل پر سفر ہوتا ہے تو PQ کا یہ انتہائی مقام نقطہ P پر منحنی C کا ماسی خط میں جنٹ لائن کہلاتا ہے چونکہ ماسی خط ایک انتہائی عمل پر مبنی ہے اس لیے ماسی خط کی دریافت تفرق کے عمل پر مبنی ہوتی ہے اور ماسی خط کی مساوات نقطہ P کے مختصات x, y, z اور ان کے تفرقوں dx, dy, dz کی درجہ دوم میں حاصل ہوتی ہے۔

وہ مستوی جو منحنی C پر کے کسی نقطہ میں سے گزرتا ہے اور P پر منحنی C کے ماسی خط پر عمود وار ہے نقطہ P پر منحنی C کا عمادی مستوی (ٹانژنٹ پلین) کہلاتا ہے۔

اگر فضا میں واقع ایک منحنی C پر دو متصل نقطہ P اور Q ہوں تو مستوی PQR کا انتہائی مقام جبکہ Q اور R مائل پر P ہوتے ہیں۔ نقطہ P پر منحنی C کا لنگی (لوٹ) لینے والا مستوی (اوکیو لینگ پلین) کہلاتا ہے۔ پس نقطہ P پر کا لنگی مستوی منحنی C کے ساتھ جن نقطہ ماسی رکھتا ہے۔ یہ الفاظ دیگر نقطہ P پر کا لنگی مستوی وہ مستوی ہے جو نقطہ P پر کے ماسی خط میں سے گزرتا ہے اور پس پر منحنی C پر کے متصل نقطہ Q پر کا ماسی واقع ہے منحنی C کے کسی نقطہ P پر لنگی مستوی نقطہ پر کے عمادی مستوی پر عمود وار ہوتا ہے۔

کوئی خط جو منحنی C کے نقطہ P میں سے گزرتا ہے اور منحنی C کے نقطہ P پر کے ماسی خط پر عمود وار ہے منحنی C کے نقطہ P پر کا ایک عماد کہلاتا ہے۔ اس لیے منحنی C کے نقطہ P پر عمادوں کی تعداد لا انتہائی ہے۔ چونکہ لنگی مستوی عمود وار ہے عمادی مستوی پر اس لیے ایک ایسا عماد ہوگا جو لنگی مستوی میں واقع ہے نیز ایک اور عماد ہوگا جو لنگی مستوی پر عمود وار ہے۔ وہ عماد جو منحنی C کے نقطہ P پر کے ہی مستوی میں واقع ہے منحنی C کے نقطہ P پر کا صدر عماد کہلاتا ہے۔

ظاہر ہے کہ منحنی C کے نقطہ P پر کا ماسی خط صدر عماد اور ثانوی عماد دونوں پر عمود وار ہوتا ہے۔ فضا میں بنے ہوئے ایک

جیومیٹری کی وہ شاخ جس میں بین البعادی اقلیدسی فضا میں بنے ہوئے منحنیوں اور سطحوں کے ذاتی خواص پر بحث کی جاتی ہے۔ "تفرقی جیومیٹری" کہلاتی ہے۔ عام صورت میں اگر فضا لازماً اقلیدسی نہ ہو تو اس کے عناصر میں سے ایک کے قریب میں منحنی سطحوں اور متنوع یا اعلیٰ کثیر البعادی فضاؤں کے خواص کے نظریہ پر بحث "تفرقی جیومیٹری" کہلا سکتی ہے۔

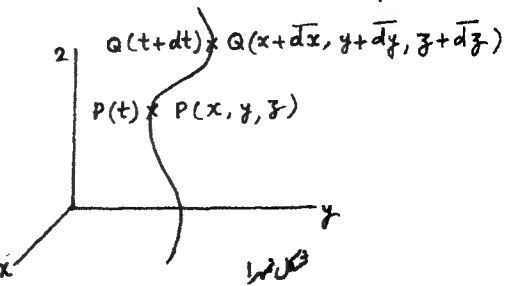
تفرقی جیومیٹری پر بنی ہوئی کہلاتی ہے اگر زیر بحث ذاتی خواص کے ساتھ پیمائش کا تصور وابستہ ہو۔

تاکہ کارٹیزین مختص نظام (x, y, z) کے حوالہ سے فضا دی گئی ہے۔ اگر اس کے حوالہ سے فضا میں دو نقطہ (x, y, z) اور $(x+dx, y+dy, z+dz)$ سے تعبیر ہوں تو ان نقطوں کا درمیانی اقلیدسی فاصلہ ds اضابط

$$ds^2 = (dx)^2 + (dy)^2 + (dz)^2 \dots I$$

سے دیا جاتا ہے۔

فضا میں بنے ہوئے ایک منحنی کی تعریف غیر تاج مساواتوں کے ایک جوڑے $x = x(t), y = y(t), z = z(t)$ اور $t = 0$ سے $t = 1$ کے درمیان واقع ہونے والی قوس PQ کا



نقطوں t_0 اور t_1 کے درمیان واقع ہونے والی قوس PQ کا

منحنی C کے کسی نقطہ P پر تین باہم علی التوابع خطوط کا ایک گروہ ہے جو نقطہ P پر کے مماسی خط صدر عماد اور ثانوی عماد پر مشتمل ہے۔

وہ مستوی جس میں مماسی خط اور ثانوی عماد واقع ہیں سیدھا کرنے والا مستوی (ریکٹیفانٹنگ پلین) کہلاتا ہے (منحنی C کے) نقطہ P پر کے مماسی کی سمت کی تبدیلی کی شرح نقطہ P پر منحنی C کا انحناء کہلاتی ہے اور اس کو K سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ انحناء کا مقلوب یعنی $\frac{1}{K}$

نصف قطر انحناء کہلاتا ہے اور P سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ نقطہ P پر کے ثانوی عماد کی سمت کی تبدیلی کی شرح یعنی منحنی C کے محل وقوع کی تبدیلی کی شرح (منحنی کا مروڑ) طرز سے کہلاتی ہے اور اس کو τ سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ اس کا مقلوب مروڑ کا نصف قطر کہلاتا ہے۔ نقطہ P پر کے صدر عماد کی سمت کی تبدیلی کی شرح موج انحناء (اسکیو کروچی) کہلاتی ہے۔

منحنی کے خط مستقیم ہونے کے لیے ضروری اور کافی شرط یہ ہے کہ منحنی کے ہر نقطہ پر انحناء K صفر ہو۔ فضا میں بنے ہوئے منحنی کے مستوی منحنی ہونے کے لیے ضروری اور کافی شرط یہ ہے کہ منحنی کے ہر نقطہ پر مروڑ صفر ہو۔ انحناء اور مروڑ منحنی کے ذاتی خواص ہیں توں کے طول و عرض کے تغایلوں کے طور پر K اور τ دیے جائیں تو منحنی غیر مبہم طور پر ہوائے اس کے فضائی وقوع کے متعین ہوتا ہے۔ ایک اسطوانہ کی سطح پر کھینچا ہوا ایک منحنی کے ہر نقطہ پر مماسی ایک ثابت خط سے ایک مستقل زاویہ بناتا ہے۔ مخروط (ایلیکس) کہلاتا ہے۔

اگر انحناء اور مروڑ کی نسبت مستقل ہو تو منحنی مخروط ہوتا ہے۔ اگر انحناء اور مروڑ دونوں مستقل ہوں تو منحنی دائری مخروط ہوتا ہے۔ مساواتوں کا ایک سیٹ جو فریٹٹ کا ضابطہ کہلاتا ہے فضا میں بنے ہوئے منحنیوں کے نظریہ میں اساسی اہمیت رکھتا ہے۔ ان ضابطوں میں مماسی خط عماد اور ثانوی عماد کی سمتی جیبوب التماس کے تعریفی سرانحناء اور مروڑ کی رقوم میں بیان کئے گئے ہیں۔

منحنی C سے نقطہ P پر تین نقطہ مماس رکھنے والا دائرہ نقطہ P پر کا دائرہ انحناء یا منحنی دائرہ کہلاتا ہے۔ منحنی C سے نقطہ P پر چار نقطہ تماس رکھنے والا کرہ نقطہ P پر کا منحنی کرہ کہلاتا ہے۔

اگر u اور v دو متبدل سیرامیٹر ہو تو دو غیر تالیف مساواتوں

$$x = x(u, v) \quad \text{اور} \quad y = y(u, v) \quad \text{III}$$

ہے (مستوی پر) منحنیوں کے ایک جال کی تعریف ہوتی ہے (یعنی منحنیوں کا ایک جال متعین ہوتا ہے)۔

(u) کی ایک دی ہوئی قیمت کے لیے ان مساواتوں سے منحنیوں کے ایک قبیل کی تعریف ہوتی ہے اور یہ خطوط v خطوط کہلاتے ہیں۔ اسی طرح v کی ایک دی ہوئی قیمت کے لیے u خطوط کے قبیل کی تعریف ہوتی ہے۔ مستوی میں u ، v منحنی خطی تختہ کہلاتے ہیں۔

ایک سطح S کی تعریف یا تو واحد مساوات $z = z(x, y, f)$ سے یا متبدل شکل میں مساواتوں کے سیٹ

$$x = x(u, v), \quad y = y(u, v), \quad z = z(u, v) \quad \text{سے کی جاتی ہے۔}$$

ایک دسیم ہونے u کے لیے مساواتوں III سے سطح S پر ایک منحنی کی تعریف ہوتی ہے اور اس منحنی کو v خط کہنا جاسکتا ہے۔ اسی طرح v کی ایک دی ہوئی قیمت کے لیے ایک خط کی تعریف ہوتی ہے۔ متبدل u اور v سطح پر کے نقطہ کے منحنی خطی مختصات یا سطحی مختصات کہلاتے ہیں u خطوط اور v خطوط متبدل خطی مختصات کہلاتے ہیں۔

سطح S پر کے ایک منحنی پر کے نقطہ P پر کا مماسی نقطہ P پر سطح S کا ایک مماس کہلاتا ہے۔ سطح S کے نقطہ P پر سطح S کے مماسی خطوط کی تعداد لامتناہی ہے اور یہ تمام مماسی خط سطح S کے نقطہ P پر کے مماسی مستوی پر واقع ہوتے ہیں۔

سطح پر کے وہ نقطہ جہاں مماسی مستوی معین ہیں معمولی نقطہ کہلاتے ہیں۔ اگر سطح پر کوئی نقطہ ایسا ہو جہاں مماسی مستوی معین نہیں ہے تو یہ نقطہ نادر نقطہ (سنگولر پوائنٹ) کہلاتا ہے۔ مثلاً ایک مخروط کا راس مخروط کی منحنی سطح پر کا ایک نادر نقطہ ہے۔ سطح کے نقطہ P میں سے P پر کے مماسی مستوی پر عود وار کھینچا ہوا

خط نقطہ P پر سطح کا عمادی خط کہلاتا ہے۔ خطوط مستقیم کے ایک متبدل والے قبیل سے جس طرح کی تکوین ہوتی ہے وہ خطوط والی یعنی خط دار سطح کہلاتی ہے مثال کے طور پر مخروط، مخروط نما اور اسطوانے منحنیوں والی سطحیں ہیں۔ جنی خطوط مستقیم سے خطوط والی سطح کی تکوین ہوتی ہے وہ مکون (جنریٹس) کہلاتے ہیں۔ اگر متصل مکون متقاطع ہوں تو یہ کہا جاتا ہے کہ خطوط والی سطح انکشاف پذیر ہے۔ مثلاً مخروط اور اسطوانے انکشاف پذیر ہیں۔ اگر متصل مکون متقاطع نہ ہوں تو منحنیوں والی سطح موج سطح (اسکیو سریس) کہلاتی ہے۔ زائدی مکافی نما اور ایک چادری زائدی نما موج سطحوں کی مثالیں ہیں۔

وہ مقدار جو سطحوں کے نظریہ میں نہایت اساسی اہمیت رکھتی ہے منحنی کی قوس کا طول ہے مساواتوں

$$I \quad \text{اور} \quad II \quad \text{سے قوس کا طول} \quad (ds)$$

$$(ds)^2 = E(du)^2 + F(du)(dv) + G(dv)^2 \quad IV$$

میں بیان ہوتا ہے جہاں $F = E$ اور G مساواتوں میں دیے ہوئے

ادبیہ کے لئے شکل میں سطح S کے نقطہ P پر سطحی عادی PN ہے تراش
 LPM جس کے مستوی پر PN واقع ہے عادی تراش ہے
 اور تراش PM، جس کے مستوی پر PN واقع نہیں
 ہے ایک تراش اگر ایک مائل تراش کا انحراف K سے تعبیر ہوتا
 ہے اور عادی تراش کا انحراف K_n سے تعبیر ہوتا ہے تو میونس خبر
 کے مسئلہ کو $K_n = K \cos \theta$ --- VI سے جہاں
 ان تراشوں کا درمیانی زاویہ θ ہے

جیسے جیسے عادی مستوی سطحی عادی کے گرد (یعنی سطحی عادی کو محور
 گردش مان کر) گھومتا ہے عادی انحراف بدلتا ہے اگر سطح کے ایک
 نقطہ پر تمام عادی تراشوں کے لیے عادی انحراف ایک ہی ہو تو یہ نقطہ
 سطحی پر کائنات کا نقطہ کہلاتا ہے۔

مثال کے طور پر کرہ کی سطح پر تمام عادی تراشوں کا ایک ہی
 انحراف ہوتا ہے اور کرہ کی سطح پر ہر نقطہ ناک کا نقطہ ہوتا ہے۔ بنات
 کے نقطوں کے سوال سے سطح پر کے تمام دایہ نقطوں پر ایک نقطہ پر کی
 مختلف تراشوں کے لیے عادی انحراف مختلف ہوتے ہیں۔ سطح کے
 ایک نقطہ P پر کی عادی تراشوں میں سے دو مستوی ایسی ہوتی ہیں جن کے
 لیے عادی انحراف اپنی اعظم اور اقل قیمتیں اختیار کرتا ہے اور یہ مستویں
 جو صدر مستوی کہلاتی ہیں باہر مائل القوائہ ہوتی ہیں۔ سطح S کے ایک نقطہ
 P پر انحنائوں (یعنی عادی انحنائوں کی اعظم اور اقل قیمتوں) کا محصورہ
 نقطہ P پر کا پہلا انحراف کہلاتا ہے پہلے انحراف کا نصف اسن نقطہ
 پر کا اوسط انحراف یا گاؤسین انحراف یا مکمل انحراف کہلاتا ہے۔ اور اس
 کو K سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ K کی قیمت ضابطہ

$$K = \frac{LN - M^2}{E G - F^2} \quad \text{--- VII}$$

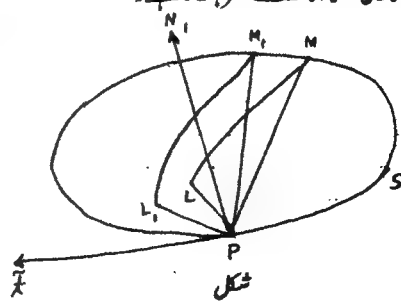
سے حاصل ہوتی ہیں۔ (دیکھو IV اور V)
 وہ سطح جس کے لیے پہلا انحراف صفر ہے اقل سطح کہلاتی ہے۔
 انکشاف پذیر سطحوں کے لیے گاؤسین انحراف صفر ہوتا ہے۔ ایک سطح
 پر کھینچا ہوا ایسا منحنی جس کی سمت ہر نقطہ پر کی ایک صدر سمت ہے
 خط انحراف کہلاتا ہے۔ ایک سطح پر کسی نقطہ پر کے خطوط انحراف ایک دوسرے
 کو مائل القوائہ قطع کرتے ہیں۔ اس کے لیے ضروری اور کافی شرط کہ
 انحراف کے خطوط متبادل متنجی ہوں یہ ہے کہ $M = 0$ اور $F = 0$
 اس وجہ سے اکثر یہ ہولت بخش ہوتا ہے کہ ان خطوں کو مختصات کے
 عطا منتخب کیا جائے۔

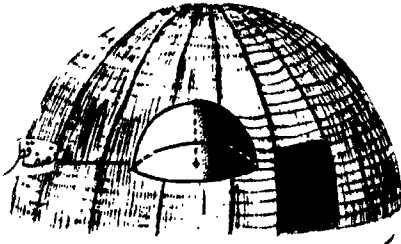
اگر سطح S پر کا فی نقطہ P ہو اور S پر اس کا ہمسایہ یا متصل نقطہ
 Q ہو اور S کے لیے P اور Q پر کے ماسی مستوی خط XY
 پر وہ قطع کریں تو خطوط PQ اور XY کی انتہائی سمتیں جب کہ
 Q مائل پر P ہوتا ہے نقطہ P پر کی حدود سمتیں کہلاتی ہیں۔ ایک
 سطح پر کا ایسا منحنی جس کی سمت ہر نقطہ پر خود مزدوج ہے متعاقبی خط
 کہلاتا ہے۔ ایک سطح کے ہر نقطہ میں سے عام طور پر دو متعاقبی خط گزر

تے۔ جزوی تعرقی سرور کے تعامل میں یہ تقادیر پہلے ایسی
 مقادیر کہلاتے ہیں۔ مساوات IV کی دائیں جانب سطح کی پہلی ایسی شکل
 کہلاتی ہے۔ پہلی ایسی شکل جو توس طول (ds) کا ناپ ہے سطح کا
 "میٹرک" یعنی کہلاتی ہے۔ میٹرک جو جیسے بلحاظ تمام مختص جویلات
 کے اور غیر متنجی ہے۔ اور سطح کے صرف نادر نقطوں پر مقرر ہوتا ہے۔
 اگر سطح S پر کے نقطہ P کے مختصات u, v ہوں اور
 S پر ایک متصل نقطہ Q ہو جس کے مختصات $(u+du, v+dv)$
 ہیں تو نقطہ P پر سطح S کے ماسی مستوی سے نقطہ Q کے عودی
 ناصل GR کا ناپ (d) بھی تعرقی جیومیٹری میں ایک خاص تمام
 رکھتا ہے۔

جہاں N, M, L تعامل ہیں (u) اور (v) کے گنا سے $\frac{1}{2}$
 کے پہلے اور دوسرے رتبوں کے جزوی تعرقی سرور
 کے عمل $\frac{1}{2}$ دوسری ایسی شکل کہلاتا ہے اور L, M, N
 دوسرے ایسی مقادیر کہلاتے ہیں۔

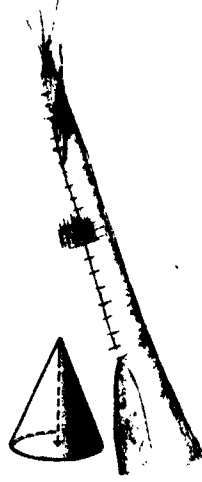
اگر سطح S پر کے کسی منحنی C کے لیے جملہ $\frac{1}{2}$ صفر ہو تو یہ منحنی
 C ایک متعاقبی منحنی کہلاتا ہے۔ پہلے اور دوسرے ایسی مقادیر پر مقرر تالیف
 نہیں ہیں بلکہ گاؤس کو دائرہ مساواتوں کے سیٹ کی شکل کی چند
 شرطوں سے مربوط ہے۔ اگر پہلی اور دوسری ایسی مقادیر میں دی
 گئی ہوں تو سطح پر ابہام کے فضائیں اپنے مقام تک متنجی ہوتی ہیں۔
 سطح S پر کے ایک نقطہ P میں سے گزرتے والا مستوی
 جس تراش میں سطح کو قطع کرتا ہے وہ سطح S کی ایک تراش کہلاتی
 ہے اگر سطح S پر کے نقطہ P پر کے عادی میں سے گزرتے والا مستوی
 سطح کو منحنی C پر قطع کرتا ہے تو منحنی C سطح S کی عادی تراش
 کہلاتا ہے۔ اگر قاطع مستوی نقطہ مذکور پر کے عادی میں سے نہیں
 گزرتا ہے تو منحنی C سطح S کی ایک مائل تراش کہلاتا ہے۔ نقطہ
 P پر عادی تراش کا انحراف قاطع مستوی کی سمت میں سطح S کا
 عادی انحراف کہلاتا ہے۔ ایک ہی سمت سے تماس رکھنے والے تمام
 منحنیوں کے لیے ایک ہی عادی انحراف ہوتا ہے۔ ا عادی انحراف کا
 منقلب عادی انحراف کا نصف قطر کہلاتا ہے۔



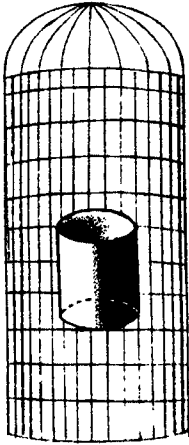
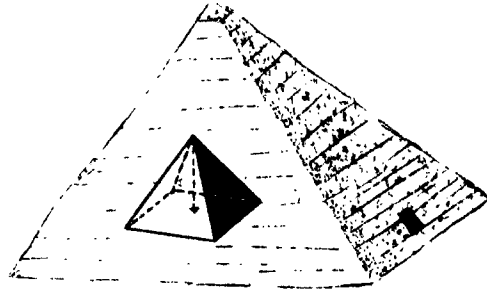
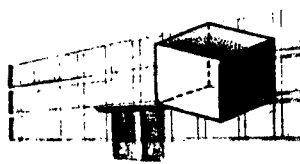


کرہ

کرہ حجم



مخروط

اسطوانہ حجم = قاعدہ کا رقبہ \times بلندیہرم حجم = $\frac{1}{3}$ قاعدہ کا رقبہ \times بلندیحجم = طول \times عرض \times بلندی

مستطیلی ٹھوس

یہ تصویریں واضح کرتی ہیں کہ عصرِ قدیم اور عصرِ جدید کی عمارتوں میں کتنی سادہ جیومیٹریہ اشکال استعمال ہوتی ہیں۔

کے طول ۵۰۴۰۲ کے متناسب ہیں۔ مصر میں دریائے نیل کی طغیانی باعث کھیتوں کے
نٹے ہوئے حدوں کو دوبارہ قائم کرنے کے لیے اور بادشاہوں کی مزاروں پر
میناروں (ہیسارٹ) کی تعمیر کے لیے جیومیٹری کی ضرورت پیش آتی تھی۔

قدیم جیومیٹری (جہاں تھی یعنی جیومیٹری خاص منطقی ثبوت کے بغیر
صرف شکل کی مدد سے تسلیم کیے جاتے تھے۔ زمانہ ماقبل تاریخ میں پارچہ
بانی اور اسٹیمپ کی آرائش میں جیومیٹری شکل کام میں لایا جاتا تھا۔

جب کہ قدیم زمانہ کی فطری تحریروں کا پتہ نہیں چلا ہے تاہم کچھ فطری
استدلال سے کام لیا گیا ہوگا کیوں کہ بعض جبری طریقے قائم الزاویہ مثلث
کے خواص کی طرف رہنمائی نہیں کیسکتے۔

تقریباً ۶۰۰ سال قبل مسیح کے زمانہ میں
استدلالی جیومیٹری یونانی استاد تھیمسٹس نے وجہانی طور پر
حاصل کی ہوئی جیومیٹری خواص کو ثابت کرنے کا تصور پیش کیا اور
استدلالی ثبوت یونانی ریاضیات کا ایک مرکزی وصف بن گیا۔ سچ استدلال
کا یہ طریقہ یونانیوں نے جیومیٹری کے مطالعہ میں استعمال کیا منطق میں
استعمال کیا جاتا ہے۔

ابتدائی جیومیٹری کی دو شاخیں ہیں (۱) مسوی جیومیٹری یعنی دو الگادی
جیومیٹری جس میں ایک ہی مسوی پر کئی شکلوں کے خواص پر بحث کی جاتی
ہے اور (۲) محسوس یعنی تین الگادی جیومیٹری۔

اقلیدی جیومیٹری مسیح کے زمانہ میں اسکندریہ میں درس دیتا تھا
جیومیٹری پر پہلی درسی کتاب تالیف کی۔ اقلیدس کی یہ درسی کتاب ۱۳
مقاول (یعنی ۱۳ ابواب) پر مشتمل ہے اور ۲۰۰ سال سے جیومیٹری کی
مبنیاری درسی کتاب کے طور پر استعمال ہوتی رہی ہے۔

اقلیدس اپنے مشہور مقالوں کا صرف مولف تھا مصنفت یا موجد
نہیں تھا۔ اقلیدس نے اپنے زمانہ تک جیومیٹری کی جو معلومات حاصل تھیں
انہیں منظر درسی کتاب کی شکل میں پیش کیا۔

تعریفوں، مفروضوں (Axioms) اور موضوعوں (Postulates)
سے شروع کر کے اقلیدس نے جیومیٹری کے مسئلے ثابت کیے۔

اقلیدس کی دی ہوئی تعریفیں تشریحوں کا ایک عجیب مجموعہ ہیں۔ مثال کے
طور پر دو اہم مسئلے یہاں پیش کیے جاتے ہیں۔

(۱) اگر ایک مثلث کے دو ضلع مساوی ہوں تو ان ضلعوں کے مقابل کے
زاویے بھی مساوی ہوتے ہیں۔

(۲) دائرہ کے مرکز سے کسی وتر کے وسطی نقطہ کو ملانے والا خط وتر
مذکور پر عمود وار ہوتا ہے

اقلیدی جیومیٹری میں ایک دیکھتے ہوئے نقطہ میں سے ایک نیچے
ہوئے خط کے متوازی ایک اور صرف ایک خط ہوتا ہے۔ یہ ”پنچ فیئر“
موضوع ہے۔ BOLYAI اور LOBACHEVSKY کی محیر
اقلیدی جیومیٹری میں ایک دیکھتے ہوئے نقطہ میں سے گزرنے والے

میں جو حقیقی اور مختلف منطق یا خیالی ہوتے ہیں بوجہ اس کے کہ
O (۳ - LN) گریس اقلی ہو تو متقاربی خطوط علی القوائیم
ہوتے ہیں۔

ایک سطح کے ہر نقطہ میں سے ایک دی ہوئی سمت میں ایک منحنی
ہوتا ہے جس کے لمبی مستوی پر اس سمت میں اس نقطہ پر سطح کا عادی واقع ہے
منحنی اس سطح پر کا ایک ارضی خط کہلاتا ہے۔ سطح کا عادی ارضی خط کے
صدر عادی منطبق ہوتا ہے۔ ارضی خط کا انحناء منحنی کے مماسی کی سمت
میں سطح کا عادی انحناء ہے۔ ایک سطح پر کے دو نقطوں کے مابین اقل
تیس طول کی فوسس ان دو نقطوں میں گزرنے والے ارضی خط کی فوس
پر واقع ہے۔ پس ایک سطح پر کا ارضی خط اس سطح پر کے دو نقطوں
کے مابین اقل ترین فاصلہ کا طریق ہے۔ ایک سطح پر کے ارضی خط صرف
F اور G پر منحصر ہوتے ہیں۔ ایک کرہ کی سطح پر کے ارضی خطوط
کرہ پر کے بڑے دائرے ہیں۔ مستوی سطح پر ارضی خطوط خطوط مستقیم
ہیں۔

ایک سطح پر کے ایک منحنی کے انحناء سمتی کے مماسی جزوی مقدار ارضی انحناء کہلاتا ہے
ارضی انحناء سطح پر کے منحنی کی ایک ذاتی جیومیٹری مقدار ہے۔ اور اس
کے انحناء اور سمتی کے لمبی مستوی اور سطح کے مماسی مستوی کے
درمیان زاویہ کی حسیب انحراف کے حاصل ضرب کے مساوی ہوتی ہے
اس کے لیے ضروری اور کافی شرط کہ ایک سطح پر کا ایک منحنی ایک
ارضی خط ہو یہ ہے کہ منحنی کے ہر نقطہ پر منحنی کا ارضی انحناء صفر ہو۔

جیومیٹری (علم ہندسہ)

جیومیٹری ریاضیات کی وہ شاخ ہے جس میں فضا، اور فضا میں
واقع شکلوں کے خواص پر بحث کی جاتی ہے۔

قدیم تحریری دستاویزات میں جیومیٹری کا جو ذکر پایا جاتا اس سے
جیومیٹری کی اہمیت کا اندازہ ہوتا ہے۔

اصطلاح جیومیٹری دو یونانی لفظوں "Geo" "Metri" سے
جن کے معنی زمین اور ناپ ہیں حاصل کی گئی ہے۔ قدیم بابلی اور یونان کے
بشندے فضا کی پیمائشوں سے متعلق اساسی مناظروں سے واقف تھے تقریباً
تین ہزار سال قبل مسیح کی چینی مٹی کی تختیوں پر قائم الزاویہ مثلث کی مشہور
”خاصیت“ (جو غلط طور پر فیثاغورث کا مسئلہ کہلاتی ہے) دکھائی گئی ہے۔ بابلی
ریاضیات میں کثرت کے ساتھ ایسے قائم الزاویہ مثلث کا ذکر ہے جن کے ضلعوں

فرض کرو کہ طول کی کسی اکائی کی رقوم میں (ON) اور (NP) کے ناپ ترتیب وار (x) اور (y) ہیں۔ جب اعداد x اور y نقطہ P کے مختصات (COORDINATES) کہلاتے ہیں اور نقطہ P کو حالت $P(x, y)$ سے تعبیر کیا جاتا ہے فاصلہ ON کی حالت مثبت لی جاتی ہے جب کہ ON اور ON کی سمت ایک ہی ہو اور یہ صورت دیگر منفی لی جاتی ہے۔ اس طرح NP کی طول مثبت لیا جاتا ہے جب کہ NP اور y کی سمت ایک ہی ہو اور یہ صورت دیگر منفی لیا جاتا ہے مندرجہ بالا طریقے سے کسی نقطہ P کے مختصات کو (x, y) سے تعبیر کر کے خط مستقیم، دائرہ اور کسی دیئے ہوئے گراف کی مساواتیں (x, y) کی رقوم میں حاصل کی جاتی ہیں۔ خط مستقیم کی مساوات x اور y میں درجہ اول کی ہوتی ہے اور اس کی عام شکل ہے

$$ax + by + c = 0$$

کسی گراف کی مساوات کی مدد سے اس گراف کے خواص حاصل کئے جاسکتے ہیں۔ جیومیٹری کے مطالعہ کا یہ طریقہ تحلیلی طریقہ یا کارٹیری طریقہ کہلاتا ہے۔ اکثر صورتوں میں مسئلوں کے ثبوت اور سوالوں کے حل کے لئے تحلیلی طریقہ نہایت مہولت بخش ہوتا ہے۔

تین البعادی جیومیٹری کی تحلیل تکمیل کے لئے باہم علی التوہم تین سطح محور x, y, z، ہوتے ہیں۔ تین البعادی میں مستوی سطح کی مساوات درجہ اول کی یعنی شکل $ax + by + cz + d = 0$ ہے۔ تین البعادی تحلیلی جیومیٹری کے طریقے سے کرہ، ناقص غاویز کے خواص حاصل کئے جاسکتے ہیں۔

قطبی مختصات کسی نقطہ P کے کارٹیری مختصات (x, y) کی بجائے قطبی مختصات θ اور ρ سے لکھے جاتے ہیں جہاں

$$\theta = \angle xOP \quad \rho = OP$$

اس طریقے سے کسی گراف کی قطبی مساوات یعنی (r) اور (θ) میں مساوات حاصل کی جاسکتی ہے۔ مخروطات کے خواص کے مطالعہ کے لیے قطبی مساواتیں مہولت بخش ہوتی ہیں

حوالہ کے تمام محوروں کی بجائے ماں محور بھی لئے جاسکتے ہیں البتہ کارٹیری محوروں کی صورت میں الجبرائی عمل کسی قدر طولانی ہوتا ہے۔

تظلیل (پروجیکشن) فرض کرو کہ مستوی سطح پر ایک جیومیٹری شکل S ہے مستوی π کے باہر ایک ثابت نقطہ (V) ہے اور شکل S پر کا کوئی نقطہ P ہے۔ اگر خط (VP) ایک اور ثابت مستوی π سے نقطہ P پر ملے تو کہا جاتا ہے کہ اس کے V کے لحاظ سے نقطہ P کا ظل نقطہ P ہے۔ اس طرح سے شکل S کے جواب میں مستوی π پر ایک شکل S' حاصل ہوتی ہے۔ جو اس V کے لحاظ سے مستوی

ہے شمار ہم مستوی خط ہوتے ہیں جو ایک دیئے ہوئے خط کو قطع نہیں کرتے ہیں۔

اقلیدس کے متوازی موضوع کی بجائے "ریمان" نے یہ موضوع اختیار کیا کہ "ہر دو ہم مستوی خط ایک دوسرے کو قطع کرتے ہیں" یعنی غیر متقاطع ہم مستوی خط دو درمیان رکھتے ہیں۔

اقلیدس کے متوازی موضوع کی مدد سے تشکیل دی ہوئی جیومیٹری "مکانی" Parabolic جیومیٹری کہلاتی ہے۔

Hyperbolic جیومیٹری کہلاتی ہے۔ Lobachevsky اور Bolyai کی جیومیٹری

"ریمان" (1884) کی جیومیٹری ناقص Elliptic جیومیٹری کہلاتی ہے۔

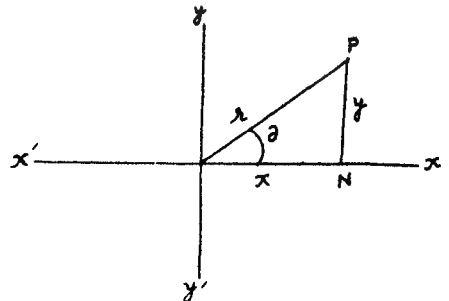
ناقص جیومیٹری میں کسی مثلث کے تینوں زاویوں کا مجموعہ دو قائمہ زاویوں سے کم ہوتا ہے۔

ریمان کی ناقص جیومیٹری میں کسی مثلث کے تینوں زاویوں کا مجموعہ دو قائمہ زاویوں سے بڑا ہوتا ہے اور مثلث کے تین زاویوں کے مجموعہ اور دو قائمہ زاویوں کے فرق پر مثلث کا رقبہ منحصر ہوتا ہے۔ ناقص جیومیٹری میں فضا شاہی (Finite) ہے لیکن محدود Bounded نہیں ہے۔ آئینہ اسائن کے نظریہ اضافیت میں ناقص جیومیٹری سے استفادہ کیا جاتا ہے۔ کسی علی غریب کی مدد سے یہ نہیں بتایا جاسکتا کہ مذکورہ بالا جیومیٹریوں میں سے کون سی درست ہے۔

چوں کہ آئینہ اسائن کے نظریہ اضافیت میں ریمان کی ناقص جیومیٹری سے استفادہ کیا جاتا ہے اور اضافیت کے نتائج کی علی تصدیق کی گئی ہے اس لیے یہ مانا جاتا ہے کہ ناقص جیومیٹری سے فضا کے خواص تعبیر ہوتے ہیں۔

تحلیلی جیومیٹری جیومیٹری کی تشکیل میں خاص اہمیت آئینہ اسائن کی جیومیٹری کے طریقے کی بجائے فرانس کا محور نسلی اور بیاضی دائرہ ڈیکارٹ نے ۱۶۳۷ء میں جب ذیل تحلیلی طریقہ پیش کیا۔

فرض کر کہ x و y دو باہم علی التوہم متقاطع خط ہیں۔ ان خطوں کو حوالہ کے محور مانا جاتا ہے اور نقطہ (O) ابتدا ہے۔ اگر خطوں x و y کے مستوی پر کوئی نقطہ P ہو تو اسے x و y پر محور P و N لکھو۔



ہر شکل کا نل ہے۔ شکلوں کے ایسے خواص جو نل لینے پر بھی برقرار رہتے ہیں "تخلیلی خواص" کہلاتے ہیں۔ مثلاً خط نقطوں کے نل ہم خط نقطے ہوتے ہیں۔
(i) متوازی نقطوں کے نل متوازی خط ہوتے ہیں۔

(ii) اگر مستوی π پر چار ہم خط نقطے A, B, P, Q ایسے ہوں کہ

$$\frac{AP}{PB} = \frac{AQ}{BQ}$$

تو مستوی π پر چار ہم خط نقطے

ایسے حاصل ہوں گے کہ

$$\frac{A'P'}{P'B'} = \frac{A'Q'}{B'Q'}$$

تخلیلی خواص کی مدد سے شکل کے خواص کے متناظر خواص حاصل کئے جاسکتے ہیں۔ اس طرح سے جو میٹریشی شکلوں کے خواص کی تعمیر کی جاتی ہے۔ مثلاً راس (v) کے نل سے ایک دائرہ کا نل ایک مخروطی تراش ہوتی ہے اور دائرہ کے خواص کی تعمیر سے مخروطی تراش کے خواص حاصل ہوتے ہیں۔

جو میٹریشی میں نقطوں، خطوں، مستوی اور دیگر بیانی (ڈسکرپٹور) سطحوں کے باہمی فضائی پرچش کی

جاتی ہے۔ یہ تعمیری اور تجزیاتی نقطوں کی تیاری کے لئے نظری اساس فراہم کرتا ہے۔ اس طریقہ سے تین البعدی اشیا کو دو البعدی نقشوں سے تعبیر کیا جاتا ہے۔

عمودی تخلیل یہ عمودی تخلیل کا طریقہ ہے۔ اس طریقہ میں زیر بحث عمودی تخلیل شے سے تخلیل کے تین باہمی علی القوائم مستویوں پر عمود وار خط لئے جاتے ہیں۔ اور تخلیل کی سطحوں پر کی شکلوں کی مدد سے زیر بحث مسئلے حل کیے جاتے ہیں۔

اختتامی نوٹ - اعلیٰ تعلیم میں جو میٹریشی کی اہمیت کے بقدر نظر افلاطون کے مدرسہ کے باب داخلہ پر حسب ذیل کتبہ نصب تھا۔

"کوئی شخص جو "جو میٹریشی" سے واقف نہ ہو اس مدرسہ میں داخلہ نہ ہو"

حرکیات

حرکیات میکانیات کی وہ شاخ ہے جو درجہ یا ذروں کے نظام کی حرکت سے بحث کرتی ہے۔ حرکیات بالعموم دو حصوں میں تقسیم ہوتی ہے۔

(1) ہندسی حرکیات جو قوت کیست اور توانائی سے قطع نظر صرف حرکت

کی ہندسی خصوصیات سے متعلق ہوتی ہے (۲) حرکیات جو اجسام کی حرکت، برقوتوں کے اثرات سے متعلق ہوتی ہے۔

کسی نقطہ یا جسم کی حرکت کو بیان کرنے کے لیے دو چیزوں کی ضرورت ہوتی ہے۔

(i) حوالہ کے محور (ii) وقت جس حرکت سے ہم بحث کرتے ہیں وہ گرد و پیش کے اجسام کے لحاظ سے اضافی حرکت ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ مطلق وقت نامی کوئی چیز وجود نہیں رکھتی۔ ثوابت کے لحاظ سے زمین کی گردشی حرکت جس سے دن شمار ہوتا ہے وقت کی اکائی سمجھی جاتی ہے جسے گھنٹوں، دقیقوں اور ثانیوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

ذره کی حرکت کے سلسلہ میں جو بنیادی طبیعیات استعمال ہوتی ہے وہ نیوٹن کے قوانین حرکت کے کایہ دوم پر مشتمل ہوتی ہے۔ اس قانون کو بنیادی علم متعارف یافتہ اور یکیت کی تعریف کے طور پر مان لیا جاتا ہے۔ ایک ذره کے لیے اس کی ریاضیاتی شکل حسب ذیل ہے۔

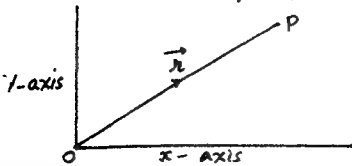
$$\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt} \quad (i)$$

جہاں \vec{F} قوت کا سمتیہ اور \vec{p} معیار حرکت کا سمتیہ جو $m\vec{v}$ تعبیر ہوتا ہے جبکہ m ذرہ کی کیت اور \vec{v} رفتار ہے۔

اس طرح $\vec{p} = \frac{m d\vec{r}}{dt}$ جہاں \vec{r} کسی ان ذرہ کا مکانی

سمتیہ مذکورہ بالا سے (۱) کو کم بطور $\vec{F} = \frac{m d^2\vec{r}}{dt^2}$ لکھ سکتے ہیں۔

اگر ذرہ پر عمل پذیر قوت صفر کے برابر ہو تو \vec{p} مستقل رہتا ہے۔ یہ بقائے معیار حرکت کا قانون کہلاتا ہے۔



اگر O مبداء ہو اور ox اور oy حوالہ کے علی القوائم محاور جو حرکت پذیر نقطہ P کا زاوی معیار حرکت \vec{r} بطور ذیل تعریف کیا جاتا ہے۔

$$\vec{r} = \vec{r} \times \vec{p} \quad (2)$$

مبداء O کے گرد قوت \vec{F} کا موڑ N (3) $\vec{N} = \vec{r} \times \vec{F}$ تعریف ہوتا ہے۔

اب ہم لکھ سکتے ہیں

$$\vec{N} = \vec{r} \times \frac{d}{dt} (m\vec{v})$$

$$\sum_i \vec{F}_i + (\vec{F})_e = \frac{d\vec{P}}{dt} \quad \text{--- (8)}$$

جہاں \vec{F}_i کے لیے i ذرہ پر دیگر ذروں کے باعث عمل کرتی ہوئی قوت ہے اور $(\vec{F})_e$ خارجی قوت ہے۔ اب اگر \vec{F}_i نیوٹن کے گریجویٹ کی ابتداء کرتی ہے تو پورے نظام کی حرکت پر غور کرنے سے \vec{F}_i صفر کے برابر ہو جاتا ہے۔ اس طرح ذروں کے نظام کی حرکت کی مساوات ہو جاتی ہے۔

$$\sum_i \frac{d\vec{P}_i}{dt} = \sum_i \vec{F}_i$$

$$\sum_i m_i \frac{d^2 \vec{r}_i}{dt^2} = \sum_i \vec{F}_i \quad \text{یا}$$

لبم سم \vec{R} کی حسب ذیل تعریف کرتے ہیں۔

$$\vec{R} = \frac{\sum_i m_i \vec{r}_i}{\sum_i m_i} = \frac{\sum_i m_i \vec{r}_i}{M}$$

جہاں M کل ذرات کی کمیت ہے۔ مساوات (۹) ہوگی

$$\frac{M d^2 \vec{R}}{dt^2} = \sum_i \vec{F}_i \equiv \vec{F} \quad \text{--- (10)}$$

اس طرح ذرات کے نظام کی حرکت کمیت M والے ذرہ کی حرکت کو ظاہر کرتی ہے جہاں کمیت M نظام کے مرکز ثقل پر متصور ہوگی۔

نظام کا خطی معیار حرکت ہوگا

$$\vec{P} = \sum_i \vec{P}_i = \sum_i m_i \frac{d\vec{r}_i}{dt} = \frac{M d\vec{R}}{dt}$$

اس طرح اب مساوات (۱۰) ہوگی۔

$$\frac{d\vec{P}}{dt} = \vec{F} \quad \text{--- (11)}$$

اگر $\vec{F} = 0$ تو \vec{P} مستقل ہوگا یہ خطی معیار حرکت کی بقا کا قانون کہلاتا ہے۔ نظام کی زاوی معیار حرکت کے لیے ہمارے پاس ذیل کی مساوات ہے۔

$$\sum_i \vec{r}_i \times \left(\frac{d\vec{P}_i}{dt} \right) = \sum_i \left(\vec{r}_i \times \vec{P}_i \right) \quad \text{--- (12)}$$

نظام کے زاوی معیار حرکت کا سمت \vec{L} بطور ذیل تعریف کیا جاتا ہے۔

$$\vec{L} = \left(\sum_i \vec{r}_i \times \vec{P}_i \right)$$

تب

$$\frac{d\vec{L}}{dt} = \sum_i \left\{ \vec{r}_i \times (\vec{F}_i)_e \right\} + \sum_i (\vec{r}_i \times \vec{F}_i)$$

عمل اور رد عمل کے قانون کے تحت مساوات بالا کی آخری رقم صاف ہو جاتی ہے اور ہمیں حاصل ہوتا ہے۔

$$= \frac{d}{dt} (\vec{r} \times m \vec{v})$$

$$\vec{N} = \frac{d\vec{L}}{dt} \quad \text{--- (4)}$$

اگر $N = 0$ تو \vec{L} مستقل رہتا ہے یہ زاوی معیار حرکت کے بقا کا قانون کہلاتا ہے اگر خارجی قوتوں کا مرکز صفر ہو تو زاوی معیار حرکت مستقل رہتا ہے۔

ذرہ کے لیے بقائے توانائی کا قانون — ذرہ P کے A سے B تک حرکت کرنے میں قوت \vec{F} کا کام W بطور ذیل تعریف کیا جاتا ہے۔

$$W = \int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{s} \quad \text{--- (5)}$$

جہاں \vec{F} اور $d\vec{s}$ کا عددی حاصل ضرب ہے۔ اوپر کی مساوات یوں بھی لکھی جاسکتی ہے۔

$$W = \int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{s} = m \int_A^B \frac{d\vec{v}}{dt} \cdot d\vec{s}$$

$$= \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2) \quad \text{--- (6)}$$

چونکہ $\frac{1}{2} m v^2$ سے ذرہ کی توانائی یا حرکت تعبیر ہوتی ہے اس لیے قوت کا کام توانائی یا حرکت کی تبدیلی کو ظاہر کرتا ہے۔

قوت \vec{F} کو بطور $\vec{F} = -\nabla \phi$ لیا جاتا ہے جبکہ وہ توانائی ہو جہاں ϕ ایک عددی تعامل ہے جسے توانائی بالقوہ کہا جاتا ہے۔ مساوات (۶) سے حاصل ہوتا ہے۔

$$\frac{1}{2} m v_A^2 + \phi_A = \frac{1}{2} m v_B^2 + \phi_B \quad \text{--- (7)}$$

یہ بقائے توانائی کی مساوات کہلاتی ہے۔ اگر خارجی قوت قوی ہو تو حرکت پذیر ذرہ کی مجموعی توانائی مستقل رہتی ہے۔

اوپر کے تمام نتائج کو ذروں کے نظام کی حرکیات کے نظام کی صورت

میں عمومی شکل دی جاسکتی ہے اس صورت میں ہمیں نظام پر عمل پیرا خارجی قوتوں کو جو نظام کے باہر سے عمل کرتی ہیں نظام کے اندر عمل کرنے والی قوتوں سے تیز کرنا پڑتا ہے۔

ہم نظام کے N ذروں پر غور کرتے ہیں۔ اس پر اطراف میں وقوع پذیر دیگر ذرات کی قوتوں کے علاوہ نظام کے باہر سے عمل پیرا قوت بھی ہوتی ہے۔ اگر اس کے معیار حرکت کو P_i سے ظاہر

(۱۳) کی تمام مساواتیں غیر متبوع نہیں ہوں گی۔ مائٹا تحدیدی قوانین مثلا تسبیح کے داند پر تسبیح کے دھانگے یا تار کا عمل قبل از قبل دیا ہوا نہیں ہوتا ہے۔ یہ مسلایں محمول مقداروں میں سے ایک ہوتا ہے اور اسے حرکت کی مساوات کے حل کے ذریعہ معلوم کرنا ہوتا ہے۔ تحدیدی قوانین کے لاگو کرنے سے ہم دراصل یہ ظاہر کرتے ہیں کہ نظام پر عمل پیرا قوتوں بالترتیب ہیں معلوم نہیں ہیں بلکہ نظام کی حرکت پر ان کا اثر معلوم ہے۔ ہوں لو نامک (کل نائی) تحدیدی حرکت میں پہلی قسم کی شکل بعض عمومی مختصات کے لیے جانے سے دور نہیں ہوتی ہے مثلا ہم فرض کر سکتے ہیں کہ نظام N ذرات پر مشتمل ہے اور ہر ذرہ تین تین متبوع مختصات سے جچین ہوتا ہے تب ہمیں نظام کے لیے 3N غیر متبوع مختصات حاصل ہوتے ہیں۔ اگر شکل (۱۴) کی تحدیدی قوانین عمل پیرا ہوں جو مان لو K مساواتوں سے تعبیر ہوتی ہیں تو ان کے ذریعہ ہم 3N میں سے صرف K کو باقی رکھ سکتے ہیں۔ اس صورت میں کہا جاتا ہے کہ نظام کے 3N-K درجات آزادی ہیں۔ اب N-1 ذرہ کے کائناتی سمت 3N-K غیر متبوع مختصات اور وقت t کے رقوم میں بیان کیا جاسکتا ہے۔

اس طرح ہمیں حاصل ہوتا ہے

$$x_i = f_i(q_1, q_2, \dots, q_{3N-K}, t) \quad (i = 1, 2, \dots, 3N)$$

اب ہم 3N ذرات والے نظام کی توانائی بالحرکت T محسوب کرتے ہیں۔ کارہیزی مختصات میں

$$T = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{3N} m_i \dot{x}_i^2 \quad (17)$$

جہاں $\dot{x} = \frac{dx}{dt}$ مساوات (۱۷) سے ہیں ملتا ہے۔

$$q_k = \frac{\partial q}{\partial t} \text{ جہاں } \dot{x}_i = \sum_{k=1}^{3N} \frac{\partial x_i}{\partial q_k} \cdot \dot{q}_k + \frac{\partial x_i}{\partial t}$$

مساوات بالاسے حاصل ہوتا ہے۔

$$\frac{\partial \dot{x}_i}{\partial \dot{q}_k} = \frac{\partial x_i}{\partial q_k}$$

اس مساوات کے دونوں طرف \dot{x}_i سے ضرب دے کر یکساں t تفرق کرنے سے حاصل ہوتا ہے

$$\frac{d}{dt} \left[\dot{x}_i \frac{\partial x_i}{\partial \dot{q}_k} \right] = \frac{d}{dt} \left[\dot{x}_i \frac{\partial x_i}{\partial \dot{q}_k} \right] \quad \text{اب}$$

$$\frac{d}{dt} \left[\dot{x}_i \frac{\partial x_i}{\partial \dot{q}_k} \right] = \dot{x}_i \frac{\partial \dot{x}_i}{\partial \dot{q}_k} + \dot{x}_i \frac{\partial \dot{x}_i}{\partial \dot{q}_k} \quad \text{یا}$$

$$\frac{d}{dt} \left[\frac{\partial}{\partial \dot{q}_k} (\dot{x}_i^2) \right] = \dot{x}_i \frac{\partial \dot{x}_i}{\partial \dot{q}_k} + \frac{\partial}{\partial \dot{q}_k} (\dot{x}_i^2)$$

$$\frac{dL}{dt} = \sum (\dot{x}_i \times F_i) \equiv \vec{N}$$

جہاں \vec{N} خارجی قوتوں کا مجموعی مردو ہے۔ اس صورت میں جب کہ $\vec{N} = 0$ مستقل رہتا ہے جو نظام کے زاوی معیار حرکت کی بقا کا قانون ہے۔ استوار جموں کے لیے حاصل جمع کی رقم \sum کو علامت مکمل کر کے بدل دیا جاتا ہے۔ گوشہ دفعات میں ہم نے دیکھا ہے کہ ذرات کے نظام یا استوار جموں کی حرکت کے لیے مساوات ہے

$$M \frac{d^2 \vec{R}}{dt^2} = \sum \vec{F}_i + (\vec{F}_i)_e \quad (18)$$

بظاہر یہ دکھائی دیتا ہے کہ حرکیات کے کسی مسئلہ کے حل کے لیے ہمیں درجہ دوم کی ایک تفرقی مساوات سے واسطہ پڑتا ہے جس میں عمل پذیر قوتوں کو رکھ کر حل دریافت کیا جاسکتا ہے۔ لیکن معادلات سادہ نہیں اکثر ہیں ان تحدیدی قوتوں کو بھی طوفا کرنا پڑتا ہے جو بروے کار آتی ہیں۔ استوار جموں کی صورت میں جسم کے کوئی دو نقاط کے درمیان فاصلہ قائم رہتا ہے۔ جسم کی تحدیدی قوتوں کی مثال کے لیے ہم تسبیح کے داند کی حرکت پر غور کر سکتے ہیں۔ داند تسبیح کی ڈوری یا تار کے باعث ایک الصادی فضا میں حرکت کرنے پر مجبور ہوتا ہے۔ دیگر مثالیں بھی دی جاسکتی ہیں۔

تحدیدی قوتوں کی کئی طریقوں پر درجہ بندی کی جاسکتی ہے۔ اگر تحدید شراب شکل مستقل (۱۴) $F(\dot{x}_1, \dot{x}_2, \dots, \dot{x}_N, t) = 0$ دہرہ کائناتی سمت \dot{x} اور t وقت لکھی جاسکے جہاں N-1 دہرہ کائناتی سمت \dot{x} اور t وقت ہے۔ تو اس قسم کی تحدیدی حرکت ہوں نامک کہلاتی ہے۔ مثلاً کسی استوار جسم کی حرکت کے لیے

$$(\dot{x}_1 - \dot{x}_2)^2 = C \quad (15)$$

کسی سطح پر کوئی ذرہ ایک منفی حرکت کر رہا ہے تو یہ تحدیدی حرکت ہوتی۔

ایسی تحدیدی حرکت جو شکل بالا بیان نہ ہو سکے غیر ہوں نامک کہلاتی ہے اس کی مثال استوار کی دیوار ہے جس میں گیس مفید ہو۔ اگر کوئی ذرہ نصف قطر کے کہہ کے باہر متحرک ہو تو تحدید حرکت کو ذیل کی لا تساوی سے ظاہر کیا جاسکتا ہے۔

$$r^2 - a^2 \geq 0 \quad (16)$$

اگر تحدیدی حرکت وقت پر منحصر ہو تو اسے سلسلے رومس اور اگر وقت پر منحصر نہ ہو تو رومس کہا جاتا ہے۔

میکانیات کے مسائل میں تحدیدی حرکت دو قسم کی مشکلات پیدا کرتی ہے اولاً تسبیح غیر متبوع نہیں ہوتے ہیں۔ اس طرح

$$\frac{\partial H}{\partial p_k} = \dot{q}_k$$

$$\frac{\partial H}{\partial q_k} = -P_k$$

اور یہ ہمیشگی کی وتری مساواتیں ہیں جو نظام کی حرکت کو تحلیلی طور پر بیان کرتی ہیں۔

ریاضی

ریاضی بنی نوع انسان کے ساتھ ہمیشہ شروع ہوئی ابتدا میں گنتی اور پھر زراعت اور تعمیر کے سلسلے میں طول، حجم اور وزن کے محاسبات نے آہستہ آہستہ جنم لیا۔

قدیم مصر میں وادی نیل کی زراعت اور فن تعمیر کی ضرورتوں کے ضمن میں حساب اور مساحت کے مسائل پیش آئے۔ خطی مساواتوں کو حل کیا گیا اور مساحت میں مثلث کا رقبہ دائرہ کا تقریبی رقبہ اور ناقص مخروط کے حجم کے حسابے حاصل کیے گئے۔

حساب میں اعشاریہ نظام رائج تھا مگر جگہ کی قدر کا تعین ان میں رائج نہ تھا بلکہ ہر اعشاریہ عدد کے لیے ایک جدا رمز استعمال ہوتا تھا جیسو پہلی صدی مسیح میں مصری حکمران ۲۱۰۰۰ مسیح قبل اسکے ریکارڈ سے ظاہر ہوتا ہے کہ ان میں عشری اور سامعی نظام رائج تھا اور مصریوں کے برضات اعشاری اور سامعی نظام میں جگہ کی قدر کا رواج تھا۔ مثال کے طور پر سامعی نظام میں $1 \times 60 + 1 = 11$ اور $2 \times 60 + 3 = 23$ اور عشری نظام میں $1 \times 10 + 1 = 11$ اور $2 \times 10 + 3 = 23$ ۱۹۵۰ قبل مسیح کے قریب اہل بابل درصفت خطی مساواتیں بلکہ خاص قسم کی دوسرے اور چوتھے درجہ کی مساواتوں کو حل کرنے کا ٹکڑا رکھتے تھے۔ ان کے پاس جیومیٹری کے مسائل الجبر کے مسائل سے ملوث تھا۔ فیثاغورث کے مسئلہ کا انھیں علم تھا

بابل میں جیومیٹری کے فروغ کے ساتھ ساتھ جیومیٹری کی مہارت بھی پیدا ہوئی اور اس کے ساتھ ہی ساتھ عملی مسائل کے حل کے لیے خاص عملی جیومیٹری کا جنم برپا ہوا۔ ڈکو کے جزر المربع کی انھوں نے اچھی تقریبی قیمت حاصل کی۔

ہندوستانی ریاضی دانوں نے زیادہ تر بطورہ طالعہ کام کیا ہے صفحہ کا استعمال اور اعشاریہ نظام میں جگہ کی قدر ہندوستانی ریاضی دانوں کا ایک اہم کارنامہ ہے جس کے باعث جیومیٹری میں ایک انقلابی تبدیلی آئی۔ ہندوؤں کے سسٹم میں مربع مستطیل کی بناوٹ ایک مربع کے دتر اور اس کے ضلعوں میں رشتہ اور دائرہ اور مربع کے رقبہ کی مماثلت کے طریقے بتائے گئے ہیں۔ ۲ کے جذر کے لیے اور ۳ کے لیے حسب ذیل تخمینے دیے گئے ہیں۔

اگر دونوں طرف m_i سے ضرب دے کر جمع کریں تو حاصل ہوتا

$$\frac{d}{dt} \left[\frac{\partial}{\partial \dot{q}_k} \sum m_i (\dot{x}_i^2) \right] = \sum m_i \dot{x}_i \frac{\partial \dot{x}_i}{\partial \dot{q}_k} + \sum m_i \frac{\partial \dot{x}_i^2}{\partial \dot{q}_k}$$

$$\frac{d}{dt} \left[\frac{\partial T}{\partial \dot{q}_k} \right] = Q_k + \frac{\partial T}{\partial q_k} \quad (18)$$

جہاں Q_k عمومی قوتیں کہلاتی ہیں۔

مساوات بالا سے $k=1, 2, \dots, 3N-K$ کے لیے Q_k کی مساواتیں حاصل ہوتی ہیں۔

اگر $Q_k = - \frac{\partial V}{\partial q_k}$ تو V کو عمومی قوتہ کہتے ہیں۔ اس صورت

میں (۱۸) سے حاصل ہوتا

$$L = T - V \quad \text{جہاں} \quad \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{q}_k} \right) = Q_k + \frac{\partial V}{\partial q_k}$$

L کو نظام کا ہمرائیں کہتے ہیں۔
مگر k کی تمام قیمتوں کے لیے $Q_k \neq - \frac{\partial V}{\partial q_k}$ تو عمومی قوتیں کہلاتی ہیں

ہوں گی۔ اس صورت میں (۱۸) شکل ذیل لکھا جاسکتا ہے۔

جہاں Q_k غیر قوتی عمومی قوتیں ہیں۔

حرکت کی لگراج مساواتیں (۱۸) ہمیشہ کے اصول کے ذریعہ بھی حاصل کی جاسکتی ہیں۔ یہ اصول بیان کرتا ہے کہ وقت t سے وقت t_1 تک کسی دیے ہوئے نظام کی حرکت اس طرح عمل میں آتی ہے کہ خطی عمل $I = \int_{t_1}^{t_2} L dt$ حرکت کے طریقے کے لیے انتہائی ہوتا ہے۔ جب

I انتہائی ہو تو لازماً $\delta \int_{t_1}^{t_2} L dt = 0$ احصاء، حقیقات کے اصولوں کو استعمال کرنے سے مساوات بالائے راست لگراج مساواتیں حاصل ہوجاتی ہیں یعنی

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{q}_k} \right) = \frac{\partial L}{\partial q_k}$$

ہمیشہ تفاعل اور ہمیشہ کی مساوات حرکت

$$H = \sum p_k \dot{q}_k - L$$

$$p_k = \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_k} = \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_k} \quad \text{جہاں}$$

تقریباً بالائے اور احصاء کے بنیادی اصولوں کی مدد سے ہم آسانی ذیل کی مساواتیں حاصل کر سکتے ہیں

اور توسینج کی گئی۔ آریہ جھٹ (۵۰۰ عیسوی) اور برہماگپتا (۶۵۰ عیسوی) کے شہور مشہور ریاضی داں ہیں۔ ان کی خصوصیت ان کا حسابی الجبرائی کام ہے۔ انھوں نے علم ہیئت مساحت اور علم شلٹ میں بھی نمایاں کام انجام دیا ہے۔ میسور کے ہادیہ (۸۵۰ عیسوی) نے ایسے مثلثوں اور چار اضلعی سے خوب بحث کی ہے جن کے اضلاع منطوق اعداد سے تعبیر ہوتے ہیں۔

ایچین میں (۱۱۵۰ عیسوی) ایک بہترین ریاضی داں ہما سکرا گزرا ہے۔ ہما سکرا نے $45x = 25$ - $45x = 25$ - $45x = 25$ کے دو حل $x = 5$ - $x = 50$ حاصل کیے۔ ہما سکرا کی کتاب "لیلاوتی" کئی صدیوں تک مشرق میں صلب اور صحت کی ایک معیاری کتاب تھی۔

۶۴۱ عیسوی میں عربوں کی فتح کے بعد بغداد مرکز علم و فن بن گیا۔ عباسی خلیفہ المامون نے دارالحدیث کے نام سے ایک دانش گاہ قائم کی جس کے ساتھ ایک کتب خانہ اور رصد گاہ وابستہ کیا گیا۔ یہاں افزائی نے سدھانتا کا عربی میں ترجمہ کیا اور اس کے ساتھ ہی جیوا کے ریاضی داں محمد ابن موسیٰ الخوارزمی نے اسلامی ریاضی کو بلندی کی پہلی منزل پر پہنچایا۔ الخوارزمی کی ایک کتاب میں ہندوستانی گنتی کا طریقہ بیان کیا گیا تھا۔ یہ کتاب اب ناپید ہے لیکن اس کا لاطینی ترجمہ "الگورٹھم کی ہندوستانی گنتی" جہاں الگورٹھم، الخوارزمی کا لاطینی زبان میں بدل ہے۔ اس کتاب نے ریاضی میں الگورٹھم کے لفظ کو رواج دیا۔ اسی طرح الخوارزمی کی کتاب "حساب الجبر والمقابلہ" (یعنی تجویل اور اسقاط کا علم) نے مغرب کو ریاضی میں لفظ الجبر اعطا کیا۔ الخوارزمی کا علم ہیئت میں کام سدھانتا سے متاثر تھا۔ الخوارزمی پر ہندوستانی علوم کا گہرا اثر تھا۔ مسلمان عالموں نے یونانی علوم و فنون کو بھی عربی میں منتقل کیا۔ انھوں نے ابوالوئیس، ارشمیدس اقلیدس، ٹولمی اور دوسرے یونانی مشہور ماہروں کا ترجمہ کیا۔ ٹولمی (مطیلیموس) نے عظیم جہوہ کا نام "المابجہ" رکھا اور اس نام سے وہ مغرب میں مشہور ہوا۔

البطانی (۸۵۸ - ۹۲۹) ابوالوفا (۹۴۰ - ۹۹۷) اور الکریخی ابتدائی گیارہویں صدی عیسوی میں چند مشہور ریاضی داں گورے ہیں۔ البطانی کے مطالعہ سے پتہ چلتا ہے کہ اس نے صرف یونانی اور مشرقی ریاضی کی نقل ہی نہیں کی بلکہ نئے نتائج بھی حاصل کیے۔ چند قابل ذکر ریاضی داں ایران میں گرشام (۱۰۳۸ - ۱۱۱۳) مصر میں الحسن بن (۹۶۵ - ۱۰۹۳) اور ابن کامل اور اسپین میں الرزاخل (۱۰۸۷ - ۱۱۲۹) گورے ہیں۔ اس کے بعد یورپ میں علوم و فنون کا احیا ہوا اور یورپی سوداگر استادہ اور طلباء نے عربوں کی تالیفات اور ترجمہ کو لاطینی زبان میں منتقل کیا۔

ہینزا (ہیسا) اطالیا کے لیوناردو نے جو لیوناردو فیبوناچی کے نام سے بھی مشہور ہے تیرہویں صدی عیسوی کے شروع میں یعنی ۱۲۰۵ء ایک کتاب "لیبر ہاسی" لکھی۔ یہ مصر کے الکوال کے الجبر اسے ماخوذ تھی لیوناردو نے الخوارزمی اور دوسرے عرب ریاضی دانوں سے بھی استفادہ کیا۔

فیونانی سلسلہ - - - - - 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34,

$$\sqrt{2} = 1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \frac{1}{3 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 4} = 1.4142156$$

$$\pi = 4 \left(1 - \frac{1}{8} + \frac{1}{8 \cdot 2 \cdot 9} - \frac{1}{8 \cdot 2 \cdot 9 \cdot 6 \cdot 8} \right)^2 = 18(3 - 2\sqrt{2})$$

چین مت کی مقدس کتابوں میں $\pi = \sqrt{10}$ لیا گیا ہے۔ یہ قیاس ہے کہ جدید ریاضی اور فلسفہ کی بنیاد یونان میں چھٹی صدی قبل مسیح کے دوران پڑی۔ یہاں کیسے اور کیوں کے سوالات اٹھائے گئے۔ یہ محسوس ہوتا ہے کہ مصر باہل ہندوستان اور چین میں مسائل کے بغلابطہ ثبوت کی طرف توجہ نہیں دی گئی۔ یا اگر دی بھی گئی ہو تو اس کا ریکارڈ موجود نہیں ہے۔ یونانیوں نے چھٹی صدی قبل مسیح کے بعد اصول کومان کر منطقی استغرائی استدلال کو مسائل کے ثبوت کے لیے استعمال کیا اور انھوں نے منطقی اور غیر منطقی اعداد کی تفصیص کی۔ ریاضی کے حسب ذیل تین مسائل ان کی خاص توجہ کے مرکز تھے۔

۱. ایک دیکھ ہوئے زاویہ کو تین مساوی زاویوں میں تقسیم کرنا۔
 ۲. ایک کعبہ کے دو گونے ہر والا کعبہ بنانا۔
 ۳. ایک دائرہ کے رقبہ کے برابر ایک مربع بنانا۔
- گویہ چوتھری کے طریقے سے ناقابل حل ہیں لیکن ان کے حل کی کوشش میں نئے مسائل پیش آئے اور ریاضی کی ترقی کا باعث بنے۔
- یونانی دور کے بعد اسکندریہ میں یونانی حکمرانوں کے دور میں چند اہم ریاضی داں تیسری صدی اور دوسری صدی قبل مسیح میں گزرے ہیں۔ ان کے نام اقلیدس، ایشیدس، اپالوئیس اور ٹولمی ہیں۔ اقلیدس کی جیومیٹری آج بھی کچھ تبدیلی کے ساتھ اسکولوں میں پڑھائی جاتی ہے۔ ٹولمی کی کتاب "عظیم مجموعہ" علم ہیئت میں اس کی اعلیٰ مہارت کا ثبوت ہے۔
- اسکندریہ میں یونانی حکمرانوں کے بعد رومی حکمران آگئے۔ اس دور میں (۲۵۰ ق۔ م) دیوفانتس ایک ریاضی داں گزرا ہے جس نے جملہ اور مساواتوں کے حسب ذیل مساواتوں کو بھی حل کیا ہے۔

$$Ax^2 + Bx + C = y^2 \quad \text{اور}$$

$$Ax^3 + Bx^2 + Cx + D = y^2$$

$$x^2 - 26y^2 = 1 \quad \text{اور}$$

$$x^2 - 30y^2 = 1 \quad \text{اور}$$

اس نے ان مساواتوں کے مثبت منطوقوں پر اکتفا کیا ہے۔ یہ دیوفانتی مساواتیں کہلاتی ہیں اور آج تک بھی اس قبیل کی مساواتوں پر تحقیق جاری ہے۔

اسکندریہ میں آخری ریاضی کی کتاب پاپس نے لکھی ہے۔ اس میں یونانی جیومیٹری کی تفصیل موجود ہے۔

رومی دور کے زوال کے بعد ریاضی کے مرکز ہندوستان اور چین بن گئے۔ موجودہ عراق میں آگئے۔ برصغیر ہندوستان ۳۰۰ - ۴۰۰ عیسوی کی ہندوستانی نصیبت ہے۔ ایچین اور میسور میں واقع مراکز میں سدھانتا کے اصولوں کی تشریح

دیریکلا فوریرسلسلہ کے تقاریب کو چند شرائط کے تحت ثابت کیا کوشی (۱۷۸۹ء-۱۸۵۹ء) نے ملطف مقادیر کے تفاعلوں پر نمایاں کام انجام دیا۔ کوشی اور اس کے ہم عصر گلوکس، آبل، بولڈاؤنے، تالیسیس (حقیقی اور ملطف مقادیر کے تفاعل) پر بنیادی کام انجام دیا۔ وائٹس اس اور کیا نٹر بھی قابل ذکر ہیں کا نٹر نے ۱۹۷۴ء میں نظریہ سٹ کی بنیاد ڈالی اور رتہائی اور درجائی اعداد کا نظریہ پیش کیا جو بیسویں صدی کی تشریح تالیس میں بنیادی حیثیت کا حامل ہے۔

کینٹرنے منطق اعداد کا نظریہ بھی پیش کیا جو ڈی ڈیکنڈ کے غیر منطق اعداد کے نظریہ سے ملتا جلتا ہے۔ اس صدی کی ایک نمایاں خصوصیت فرانسیسی ریاضی دان گیلوار (۱۸۱۱ء-۱۸۳۲ء) کا ایک افق پر نمودار ہوتا اور فائیب ہوجا تا ہے۔ گیلوار نے گروہوں کا مکمل نظریہ پیش کیا۔ گیلوار کے نظریہ کی پوری وسعت کا اندازہ زور دیاں (۱۸۳۸ء-۱۹۲۲ء) کی کتاب (۱۸۷۰ء) اور کلائن اور سولیس کی کے مضامین کی اشاعت کے بعد ہی ہوا۔ لی نے سلسل گروہوں پر اور کلائن نے غیر سلسل گروہوں پر کام کیا ہے سلسل لفظی استعمال کے نظریہ کے طور پر کلائن نے نوپالوجی کا بھی مطالعہ کیا ہے۔

جوان مرگ نار ویکین ریاضی دان آبل (۱۸۰۳ء-۱۸۲۹ء) نے یہ ثابت کیا کہ پانچویں درجہ کی عام مساوات ناقابل حل ہے۔ آبل نے تفاعلوں پر بھی قابل قدر کام انجام دیا ہے۔

اس صدی میں جیومیٹری میں بھی نمایاں کام انجام پایا۔ بولیا (۱۸۰۳ء-۱۸۶۰ء) اور لوہاچوسکی (۱۷۹۳ء-۱۸۵۸ء) نے جیومیٹری میں اقلیدس کے متوازی اصول کا بدلہ پیش کیا۔ ریمان (۱۸۲۶ء-۱۸۶۶ء) نے بھی غیر اقلیدس جھلیکی جیومیٹری کو پیش کیا جسے ریمانی جیومیٹری کے نام سے موسوم کیا جاتا ہے۔ اس میں اسپیس کوئی ابعاد کی ایک نوپالوجی کے طور پر پیش کیا گیا ہے اور ایک دودرجی تفرقہ کے ذریعہ اس تنوع میں مائٹرس کو شامل کیا گیا ہے۔ ریمان کی یہ تعریف نہ صرف اس وقت کی تمام جیومیٹریوں پر حاوی ہے۔ بلکہ اس کے ذریعہ نئی جیومیٹری کی بھی تخلیق ہوئی۔

ہلویں کارے (۱۸۵۳ء-۱۹۱۲ء) نے ریاضی کی مختلف شاخوں میں کام کیا ہے۔ جدید نظریہ مثلاً نظریہ اضافیت، نظریہ کائنات، نظریہ احتمال اور نوپالوجی اس کے کام سے متاثر ہیں۔ اطالوی ریاضی دان ریجنی نے ملطف لفظی احصاء کی بنیاد رکھی جو اب تسرا احصاء کے نام سے موسوم ہے۔

فریڈرک ہلرٹ (۱۸۶۲ء-۱۹۴۳ء) بیسویں صدی کے اختتام اور بیسویں صدی کے شروع کا مشہور ریاضی دان گنرلے ریاضی میں اس کتاب کی جیومیٹری کی اساس میں موضوعی جیومیٹری کو پیش کیا گیا ہے اور یونانی جیومیٹری پر اس کی نو قیوت کی وضاحت کی گئی ہے۔ ۱۹۰۰ء میں ہلرٹ نے ریاضی کے مختلف حل شدہ مسائل پیش کیے۔

بیسویں صدی کا دوسرا سانس کے دوسرے مضامین کی طرح ریاضی کے لیے سب آتش فشاں دور رہا۔ ریاضی کی کئی شاخیں بنی اور بے حساب

ایک مشہور سلسلہ ہے جہاں ہر رکن، سابقہ دوروں کا حاصل جمع ہے فی یونانی تہذیب درجہ سوم کی مساواتوں کو بھی حل کیا۔ سولہویں صدی کا قابل ذکر کارنامہ اطالوی ریاضی دانوں کا درجہ سوم کی مساوات کا باضابطہ حل ہے جس کا سہرا بولون کے پروفیسر سی پیو دل فرودمانا گلیا اور کارڈانو کے سر ہے۔

سولہویں صدی کے آخری حصہ میں ملطف مقادیر کا باضابطہ حل بولون کے ریاضی دان ہامیل نے کیا۔ کارڈانو نے کبھی مساوات کو علم مثلث کے ذریعہ حل کیا اسی صدی میں اعشاری کسور کا بھی رواج ہوا۔

سترہویں صدی عیسوی میں اسکاٹ لینڈ کے جان نیپئر نے لوگارتم کے طریقہ کی بنیاد ڈالی۔ ڈے کارٹ (۱۵۹۶ء-۱۶۵۰ء) نے مختصاتی جیومیٹری کی بنیاد ڈالی۔ نیوٹن اور لائبنیٹز نے علم احصاء کی بنیاد ڈالی۔ فرما اور پاسکل نے احتمال کا نظریہ پیش کیا۔ فرملے نے دیونفٹائی نظریہ اعداد کا احیا کیا اور تخلیقی نتائج حاصل کیے۔

پھیلر نے کوپرنکس (پندرہویں صدی) اور ٹالکو برلے (سولہویں صدی) کے خیالات کی تصدیق کی اور سیاروں کی حرکت کے قوانین دریافت کیے۔

اٹھارہویں صدی زیادہ تر علم احصاء اور اس کے اطلاقی پر مشتمل ہے۔ قابل ذکر سوئٹزر لینڈ کا برنولی خاندان ہے جس کے جان برنولی اور جیکب برنولی نے تقریاتی احصاء کو ایجاد کیا اور جیوڈسی (ارض پیمائی) پر بحث کی غالباً اس صدی کا سب سے بڑا ریاضی دان ایلر ہے اس نے اپنے زمانہ کی ریاضی کی ہر شاخ پر اپنا گہرا اثر چھوڑا ہے۔ یہاں تک کی جدید ریاضی کی شاخ نوپالوجی (مقامی ہندسہ) بھی ایلر سے منسوب کی جاتی ہے۔ اس صفوں کی ابتدا کو بیس برگ کے سلسلے سے وابستہ ہے۔ دوسرے ریاضی دان دالمبرٹ، لمرایج اور پلاس ہیں۔

انیسویں صدی عیسوی میں فرانس اور پھر جرمنی میں ریاضی پر بہت ہی اچھا کام ہوا۔ یہ کام سائنس اور ٹیکنالوجی کے مسائل سے بھی مربوط تھا۔ اس صدی کا مشہور ریاضی دان چرمنی کاؤس گنرلے ہے ریاضی کا شہزادہ بھی کہا گیا ہے۔ اس نے نظریہ اعداد میں ملطف مقادیر کے تفاعلوں پر اور تقریاتی جیومیٹری پر پیش ہما کام انجام دیا ہے۔ اس نے اسپیس (فضا) کے اقلیدسی تصور کو قبول نہیں کیا اور اس کا خیال تھا کہ اسپیس کی جیومیٹری ایک طبیعی حقیقت ہے جو کھوج کی محتاج ہے۔ فرانسیسی ریاضی دان یواندر (۱۷۵۲ء-۱۸۳۳ء) بھی کم پیش طبعیت پر مبنی امور پر کام کیا ہے جس پر گلوکس نے اپنی توجہ مرکوز کی ہے۔ یواندر کی کتاب جیومیٹری کے مبادیات قابل ذکر ہے جو جدید طرز تعلیم کو مد نظر رکھ کر اسکولوں کے لیے لکھی گئی اور ایک عرصہ تک مقبول رہی۔

فرانسیسی ریاضی دان بوٹرنے بیانی جیومیٹری اور پولیس نے نسلی جیومیٹری کی بنیاد ڈالی۔ فوریر نے نسلی سلسلہ

$$\sum_{n=0}^{\infty} A_n \cos nax + B_n \sin nax$$

کو ایجاد کیا۔

اگر اور صرف $x \in B$ اگر A اور B دوست ہوں اور اگر A کا ہر عنصر B کا بھی عنصر ہو تو ہم کہتے ہیں کہ A تحت سیٹ ہے B کا یا A شامل ہے B میں یا B میں A شامل ہے یا B کو اپنے اندر رکھتا ہے اور لکھتے ہیں۔

$$B \supset A \quad \text{یا} \quad A \subset B$$

اس طرح ہر سیٹ A خود اپنے میں شامل ہے $A \subset A$ یہ سٹوں کی رجوعی خاصیت کہلاتی ہے۔

A واجب تحت سیٹ ہے B کا اگر $A \subset B$ اور $A \neq B$
 اگر $A \subset B$ اور C تین سیٹ ہوں اور $A \subset B$ اور $B \subset C$ تب $A \subset C$
 یہ سٹوں کی انتقال پذیری کی خاصیت ہے۔ اگر $A \subset B$ اور $B \subset C$ تب $A \subset C$
 اور B کے وہی عناصر ہیں اور بسط کے موضوع سے $A = B$ ہم یوں کہتے ہیں کہ سیٹ شمولیت ضد متشاکل ہے۔

بسط کے موضوع کو یوں بھی بیان کیا جا سکتا ہے کہ اگر A سیٹ ہوں اور $A \subset B$ اور $B \subset A$ تب $A = B$ ۔
 "رجوعی متشاکل اور انتقال پذیر ہے۔"

رجوعی $A = A$ "رجوعی" شمولیت ظاہر کرتا ہے۔
 متشاکل $A = B$ تب $B = A$ "رجوعی متشاکل ظاہر کرتا ہے۔"
 انتقال پذیر $A = B$ اور $B = C$ تب $A = C$ "رجوعی انتقال پذیر ظاہر کرتا ہے۔"

"متعلق ہونا" اور تحت سیٹ ہونا دو مختلف تخیلات ہیں۔ مثال کے طور پر کشتہ "متعلق ہونا" $x \in A$ کے رجوعی ہونے کی کوئی واضح مثال وجود نہیں رکھتی برخلاف اس کے $A \subset B$ ہمیشہ سچ ہے اور تحت سیٹ ہونا رجوعی ہے۔

شمولیت انتقال پذیر ہے جب کہ متعلق ہونا انتقال پذیر نہیں ہے۔
 (۳) $A \in B$ اور $x \in A$ تب ضروری نہیں ہے کہ $x \in B$ ایک بڑے ادارہ B کے ممبر چھوٹے ادارے A ہیں اور چھوٹے ادارہ A کے ممبر x ہیں تب x بڑے ادارہ B کے ممبر نہیں ہیں۔

"ہر سیٹ A اور ہر شرط $S(x)$ کے تحت ایک سیٹ B ہوتا ہے جس کے عناصر x سیٹ A کے وہی عناصر ہوتے ہیں جن کے لیے شرط $S(x)$ پوری ہوتی ہے۔
 ہم علامتوں لکھتے ہیں۔

$$B = \{x \in A : S(x)\}$$

اور بڑھتے ہیں۔
 سیٹ B متعلق ہے ان تمام x پر جو متعلق ہیں A سے ایسا کہ شرط $S(x)$ پوری ہوتی ہے۔
 "رجوعی بڑھا ہوا ہے۔" ایسا کہ $S(x)$ سے مراد کم از کم ایک x ایسا ہے کہ شرط S پوری ہوتی ہے x کے لیے۔
 یہاں اس امر پر اصرار ضروری ہے کہ B ایک سیٹ ہو۔ اس لیے

ریاضی دان ہر ملک میں پیدا ہوئے۔ ہندوستان میں نظریہ اعداد میں عظیم المرتبت شخصیت مدراس کے رامانوجن میں پائی جاتی ہے۔ ایک طرف خاص ریاضی الجبرا نظریہ تعامل، توپولوجی، جیومیٹری میں کام ہو اور دوسری طرف اطلاقی ریاضی میں بھی نیرسیالی اور ٹھوس میکینک، کمپیوٹر ریاضی، گراف کا نظریہ اور اجتماعات کا نظریہ قابل ذکر ہیں۔

سٹوں کا نظریہ

ایک سیٹ کی تعریف ابتدا میں یوں کی گئی۔
 ہمارے وجدان اور تخیل کے مطابق معین اور جدا **تعریف** جدا اشیاء کا ایک اجتماع ایک سالم شکل میں سیٹ کہلاتا ہے لیکن یہ محسوس کیا گیا کہ اس تعریف سے بعض عمل نمائندگی حاصل ہوتے ہیں۔ اس لیے اب عام طور پر سیٹ کی تعریف نہیں کی جاتی بلکہ اس کا تعین کیا جاتا ہے کہ سیٹ کو کس طرح استعمال کرنا چاہیے یہ سیٹ کا موضوعی نظریہ کہلاتا ہے۔ ہم سیٹ کے موضوعی نظریہ کو کسی قدر آسان اور نیم باضابطہ شکل میں بیان کریں گے تاکہ موضوعی نظریہ کے خود و حال کی طرف رہنمائی ہو سکے۔
 ایک ابتدائی (تقریبی) تعریف شدہ تخیل "متعلق ہونا" ہے x متعلق ہے سیٹ A سے (x ایک عنصر ہے سیٹ A کا یا x ممبر ہے سیٹ A کا) اور ہم اسے لکھتے ہیں $x \in A$

عام طور پر رمز $x \in A$ یا $A \in B$ استعمال کرتے ہیں جہاں پہلا حرف x یا A بعد کے حرف y یا B جو سٹوں کو تفسیر کرتے ہیں حرف تہجی کے لحاظ سے پہلے آتا ہے۔ ایک عام رواج یہ بھی ہے کہ $x \in A$ جہاں چھوٹے حروف غصروں کے لیے اور بڑے حروف سٹوں کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

دو سٹوں A اور B کی برابری کو ہم یوں ظاہر کرتے ہیں A اور B مساوی نہ ہوں تو ہم لکھتے ہیں۔

$$A \neq B$$

"متعلق ہونے" کی بنیادی خاصیت سٹوں کی برابری سے اس کا رشتہ ہے۔ ہم حسب ذیل موضوع کے طور پر بیان کرتے ہیں۔

بسط کا موضوع "سٹ" مساوی ہیں۔ اگر اور
 عناصر ہوں دو سیٹ A اور B برابری میں یا $A = B$ جبکہ $x \in A$

یا (a) سے تعبیر کرتے ہیں۔
ہم مان لیتے ہیں کہ سٹ وجود رکھتے ہیں۔ ہر سٹ متعلق ہوتا ہے آفاقی جماعت سے۔

اگر A ایک سٹ ہے تب سٹ

$$\phi (x \in A : x \neq x)$$

ایک خالی سٹ ہے۔ سٹ کے موضوع کے مطابق صرف ایک ہی خالی سٹ وجود رکھتا ہے۔ ϕ خالی سٹ ہے اور ϕ وہ سٹ ہے جس کا ممبر خالی سٹ ہے۔ $a \in A$ کو ہم بیان کر سکتے ہیں $(a) \subset A$

اجماع کا موضوع
سٹوں کے ہر اجتماع کے لیے ایک سٹ وجود رکھتا ہے جو ان تمام عناصر کو اپنے اندر رکھتا ہے جو دیے ہوئے اجتماع کے کم از کم ایک سٹ سے متعلق ہوں۔

اگر اجتماع C ہو تو U ایک ایسا سٹ ہے کہ اگر $x \in x$ کسی x کے لیے جو C میں شامل ہے تب $x \in U$ خصوصیتی موضوع کے استعمال U ایسا منتخب ہو سکتا ہے کہ

$$\begin{aligned} x \in U : x \in X & \text{ C میں کسی x کے لیے} \\ U = \{x : x \in X \text{ یا } C \text{ میں کسی x کے لیے}\} \\ U(X : X \in C) &= UC \\ \text{مثال۔ فرض کیجئے کہ } X &= (2, 3, 7) \text{ اور } Y = (3, 7, 9) \\ \text{تب } XU &= (2, 3, 7, 9) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (i) \quad A \cup \phi &= \phi \\ (ii) \quad A \cup B &= B \cup A \\ (iii) \quad A \cup (B \cap C) &= (A \cup B) \cap C \\ (iv) \quad U A' &= A' \\ (v) \quad U \phi &= \phi \\ (vi) \quad U(A) &= A \cup U\{x : x \in (A)\} \end{aligned}$$

تقاطع
تعریف۔ اگر A اور B دو سٹ ہوں تو ان کے تقاطع $A \cap B$ کی تعریف ہے۔

$$A \cap B = \{x : x \in A \text{ اور } x \in B\}$$

ہم حسب ذیل رشتوں کو آسانی سے حاصل کر سکتے ہیں

$$A \cap \phi = \phi$$

$$A \cap B = B \cap A$$

ایک سٹ B میں ایک سٹ کے ساتھ زیریں خط کشیدہ استعمال کیا گیا ہے۔
ہم خصوصی موضوع کے ایک دلچسپ اطلاق پر غور کرتے ہیں فرض کیجئے کہ $S(x)$ ہے $x \in x$ یعنی x متعلق نہیں ہے x سے مثال کے طور پر ایک سٹ کے عناصر x ہیں لیکن ضروری نہیں ہے کہ x خود سٹ کا عنصر ہو۔ اب حسب ذیل سٹ پر غور کیجئے۔

$$B = \{x \in A : x \neq x\}$$

جہاں A کوئی بھی سٹ ہے تب
(i) $(y \in A \text{ اور } y \in B)$ اگر اور صرف اگر $y \in B$ یعنی لا عنصر ہے B کا اگر اور صرف اگر لا عنصر ہے A کا اور $y \in y$ اب سوال یہ ہے کہ کیا $B \in A$ یعنی کیا B عنصر ہے A کا۔
اب اگر B عنصر ہے A کا تب $B \in B$ یا $B \notin B$ اگر $B \in B$ تب (i) دائیں جانب کے لحاظ سے $B \notin B$ (i) کے بائیں جانب کے (ii) اور اگر $B \notin B$ تو چونکہ $B \in A$ (i) کے بائیں جانب کے لحاظ سے $B \in B$ (i) کے بجائے B لکھتے ہیں (ii) میں تضاد حاصل ہوتا ہے اس لیے یہ ناممکن ہے کہ $B \in A$ اس لیے $B \notin A$ اب A کوئی بھی سٹ تھا۔ اگر A خالی سٹ لیا جائے تب خالی سٹ سے ہیں ایک سٹ B حاصل ہوتا ہے۔

اگر آفاقی سٹ $U = \{x : x = x\}$ لیا جائے تب $B \notin A$ یعنی B آفاقی سٹ میں بھی موجود نہیں ہے۔ نتیجہ (Russel) رسل کے پہل ٹما کے نام سے مشہور ہے۔ یہاں دو باتیں قابل غور ہیں پہلا یہ کہ کیا آفاقی سٹ وجود رکھتا ہے۔ اب یہ طے کیا گیا ہے کہ آفاقی سٹ وجود نہیں رکھتا ہے بلکہ U کو آفاقی جماعت کہنا چاہیے۔ اور ہر سٹ آفاقی جماعت کا عنصر ہے یا آفاقی جماعت کا ہر عنصر سٹ ہے۔
چوں کہ B آفاقی جماعت کا عنصر نہیں ہے اس لیے B خود سٹ نہیں ہے۔ یعنی شرط S $x \in x$ ایک سٹ کا تعین کرنے سے قاصر ہے۔

جوڑا بنانے کا موضوع "ہر دو غیر مرتب جوڑے" سٹ کے لیے ایک سٹ ایسا وجود رکھتا ہے کہ ہر دونوں سٹ اس سے متعلق ہیں۔

ہم یوں بیان کر سکتے ہیں کہ اگر a اور b سٹ ہیں تب ایک سٹ A ایسا وجود رکھتا ہے کہ $a \in A$ اور $b \in A$ دیکھنے کے لیے کہ سٹ A کے عنصر صرف a اور b ہیں ہم خصوصی موضوع کو حسب ذیل طریقہ سے A پر استعمال کرتے ہیں۔

$$B = \{x \in A : x = a \text{ یا } x = b\}$$

مطلوبہ سٹ ہے جس کے عنصر صرف a اور b ہیں۔
ہم اس سٹ کو a, b سے تعبیر کرتے ہیں۔ اگر ایک سٹ ہے تو اس سٹ کو جس کا عنصر صرف a ہے (a, a)

$$(A \cap B)' = A' \cup B', (A \cup B) = A' \cap B'$$

کئی سٹوں کے اجتماع C کے لیے جہاں $C \neq \phi$

$$(x \in C \cap X)' = x \in C \cup X'$$

$$A - B = A \cap B'$$

اور $A \subset B$ اگر اور صرف اگر $A - B = \phi$ سٹوں A اور B کا متشکل فرق یا بولیائی (Boolean) مجموعہ ہے۔

$$A + B = (A - B) \cup (B - A)$$

یا آسانی سے دیکھا جاسکتا ہے کہ $A + B = B + A$

$$A + (B + C) = (A + B) + C$$

$$A + A = \phi, A + \phi = A$$

ہم اس دفعہ کو ایک دلچسپ مثال پر ختم کریں گے۔
اگر ہم سٹ ϕ لیں تو اس کے عناصر وجود نہیں رکھتے۔ تاہم ہم فرض کریں گے کہ $\phi \subset \phi$ اور $X \subset \phi$ اور $X \cup X' = \phi$

ہم نے بیان کیا ہے کہ $C \neq \phi$ کے لیے $\{x \in C \cap X\} = X \in C$
اب اگر ہم متغیروں کے اصول کا اطلاق $C = \phi$ پر کریں گے تو یہ ثابت نہیں کیا گیا ہے

$$(x \in \phi \cap X)' = \cup X' x \in \phi = \phi$$

$$x \in \phi \cap X'$$

جہاں \cup آفاقی جماعت ہے۔ $x \in \phi$ ایک سٹ نہیں ہے۔

$$\cup \phi' \text{ اور } \cup' = \phi$$

$$(\cap X) = \cup X'$$

کو ہم گہرے ماننے سے اوپر کا نتیجہ حاصل ہوتا ہے۔ یہ سٹوں کے نظریہ کا ایک اٹھانہ نتیجہ ہے۔

قوتوں کا موضوع۔ ہر سٹ کے لیے ایک سٹوں کا اجتماع وجود رکھتا ہے جس کے عنصر میں دیے ہوئے سٹ کے تمام تحت سٹ موجود ہوتے ہیں یہ فرض کیجیے کہ E دیا ہوا سٹ ہے تب اس کے موضوع سے اور مخصوص موضوع سے $P = \{X : X \subset E\}$ سے ایک یکساں سٹ حاصل ہوتا ہے جو X کی قوت کہلاتا ہے۔ P کو X کا قوت سٹ کہتے ہیں۔ مثال (۱) اگر $E = \phi$ تب $P(\phi)$ کا واحد عنصر (ϕ) ہے مثال (۱۱) اگر $E = (a)$ تب E تنہا عنصر a پر مشتمل ہے

$$(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$$

$$A \cap A = A$$

$$A \cap B = A \text{ اگر اور صرف اگر } A \subset B$$

$$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$$

$$A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$$

مثال کے طور پر ہم پہلے نفسی قانون کو ثابت کریں گے۔

$$x \in B \cup C \text{ اور } x \in A \text{ تب } x \in A \cap (B \cup C)$$

$$x \in C \text{ یا } x \in B \text{ اور } x \in A$$

$$x \in A \cup B \text{ تب } x \in B \text{ اور } x \in A$$

$$x \in (A \cup B) \cup (A \cap C)$$

$$\text{اگر } x \in A \text{ اور } x \in C \text{ تب } x \in A \cap C \text{ اور اس لیے}$$

$$x \in (A \cap B) \cup (A \cap C)$$

$$A \cap (B \cup C) \subset (A \cap B) \cup (A \cap C)$$

$$x \in (A \cap B) \cup (A \cap C) \text{ اب فرض کیجیے کہ}$$

$$x \in A \cap C \text{ یا } x \in A \cap B$$

$$\text{اگر } x \in A \cap B \text{ تب } x \in A \text{ اور } x \in B \text{ اس لیے}$$

$$x \in A \cap (B \cup C)$$

$$\text{اگر } x \in A \cap C \text{ تب } x \in A \text{ اور } x \in C \text{ اس لیے}$$

$$x \in A \cap (B \cup C)$$

اب ہم ایک غیر خالی سٹوں کے اجتماع (Collection) کے سٹوں کے

تقاطع پر غور کریں گے۔ $C \neq \phi$ تب سٹ V ایسا وجود رکھتا ہے

کہ اس کے عناصر اجتماع کے ہر سٹ سے متعلق ہیں۔

$$V = \{x \in x : x \in C \text{ کے لیے جو } C \text{ میں ہیں}\}$$

$$V = \cap C$$

$$= \cap (x : x \in C)$$

$$= \cap x$$

$$x \in C$$

تھے

اگر A اور B دو سٹ ہوں تب A اور B کا فرق ہے

$$A - B = \{x \in A : x \notin B\}$$

اگر B تحت سٹ ہو کا یعنی $B \subset A$ تب ہم کہتے ہیں کہ

$$A - B \text{ ختم ہے } B \text{ کا } A \text{ کے لحاظ سے اگر ہم ایک سٹ } E$$

کے تحت سٹوں A پر اپنی توجہ مرکوز رکھیں تب $E - A$ کو A' یا

A^c سے تعبیر کریں گے یعنی E کے لحاظ سے A کا متضاد A' یا A^c سے

تعبیر ہوگا۔

حسب ذیل نتائج بہ آسانی حاصل ہوتے ہیں۔

$$E' = \phi, \phi' = E, (A')' = A$$

$$A \cup A' = E, A \cap A' = \phi$$

$$\text{اگر } A \subset B \text{ تب } A' \subset B'$$

اور

مثال کے طور پر اگر $X = \{1, 2, 3\}$ ، $Y = \{5, 6, 7, 8, 11\}$ تب $X \times Y$ کا تحت سٹ R

$$R = (1, 11), (1, 6), (2, 6), (2, 7), (2, 8)$$

ایک رشتہ ہے X اور Y کے درمیان۔ ہم یوں بھی لکھتے ہیں۔

$$R = \begin{matrix} & Y \\ X & \end{matrix} \begin{matrix} 11 \\ 6 \\ 6 \\ 7 \\ 8 \end{matrix}$$

اور R کا علاقہ $\{x \in Y : \exists y \in X \text{ جیسے } (x, y) \in R\}$ اور R کی سمت $\{x \in X : \exists y \in Y \text{ جیسے } (x, y) \in R\}$ اور R کی مثال میں۔

کے علاقہ میں ضروری نہیں کہ پورا سٹ Y شامل ہو۔

R کے سمت میں ضروری نہیں کہ پورا سٹ X شامل ہو۔

جب ہم $X \times X$ کے تحت سٹ R پر غور کریں تب ہم X سے X میں رشتہ پر غور کرتے ہیں۔

(i) رشتہ R رجوعی ہے اگر X کے ہر x کے لیے $(x, x) \in R$ یا $(x, x) \in R$

(ii) رشتہ R متشکل ہے اگر X کے کسی x اور کسی y کے لیے

$$(x, y) \in R \text{ تب } (y, x) \in R \text{ یا اگر } (x, y) \in R \text{ تب } (y, x) \in R$$

یعنی x کا رشتہ y سے ہو تو y کا رشتہ x سے ہوتا ہے۔

(iii) رشتہ R انتقالی ہے اگر X کے کسی x y اور y کے لیے

$$x R y \text{ اور } y R z \text{ سے حاصل ہو گا } x R z$$

ایسے رشتے ممکن ہیں جو اوپر کی شرطوں (i) (ii) (iii) میں سے کسی

دو رشتوں کو مطمئن کرتے ہوں اور تیسرے رشتہ کو پورے مطمئن نہیں کرتے۔

تفاعل۔ اگر X اور Y دو سٹ ہوں تو X سے Y میں تفاعل

ف ایک رشتہ R ہے جو $X \times Y$ کا تحت سٹ ہے اور R کا علاقہ

$X = \{x \in X : \exists y \in Y \text{ جیسے } (x, y) \in R\}$ اور R کی سمت Y کا تحت سٹ ہے۔ نیز X کے ہر عنصر

x کے لیے Y کا ایک ہی یکتا عنصر y وجود رکھتا ہے ایسا کہ

$$(x, y) \in R \text{ یا } (x, y) \in R \text{ یا } (x, y) \in R \text{ یا } (x, y) \in R$$

ہیں ف تفاعل ہے X سے Y پر۔

الفاظ تفتیش استعمال تناظر اور عامل بھی بعض مرتبہ تفاعل کے

متبادل کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔

اگر A تحت سٹ ہو X کا اور ف تفاعل ہو X سے Y میں

تب Y کے وہ تمام عناصر جو ف کے بموجب نقش ہیں A کے عناصر کے

A کا عکس ف کے تحت کہلاتے ہیں اور ہم اس عکس کو $f(A)$ سے تعبیر کرتے ہیں۔

$$f(A) = \{y \in Y : \exists x \in A \text{ جیسے } (x, y) \in f\}$$

یعنی $f(A)$ تمام y ہیں جو Y سے متعلق ہوں ایسے کہ A کے کسی عنصر

$$x$$
 کے لیے $(x, y) \in f$

اگر ف تفاعل ہے X سے Y پر تب $f(X) = Y$

اگر A اور B کے دو تحت سٹ ہوں تب آسانی سے حسب ذیل

$$P[\{a\}] = \{\emptyset, \{a\}\}$$

$$P[\{a, b\}] = \{\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}\}$$

$$X \in P(X) = \phi$$

$$X \in P(X) \cup X = X$$

اور

کار تیزی حاصل ضرب جوڑے (a, b)

کی ترتیب پر غور کیجیے بائیں سے دائیں

مرتب جوڑے

ظن a پہلے آتا ہے اور b بعد میں آتا ہے ہم کہیں گے کہ یہ (a, b)

مرتب جوڑا ہے (a, b) کا پہلا عنصر یا پہلا مختص ہے اور دوسرا

عنصر یا دوسرا مختص ہے اسی طرح a, b, c پر غور کرتے ہیں۔ یہ مرتب

تہر یہ ہے یا مرتب۔ گاندہ اس کا پہلا مختص a ہے۔ دوسرا مختص

b ہے اور تیسرا مختص c ہے اب ہم دو سٹوں A اور B کے

کار تیزی حاصل ضرب کی حسب ذیل تعریف کرتے ہیں۔

میں کے کسی a کے لیے $x : x = (a, b)$

$$A \times B = \{x : x = (a, b) \text{ اور } B \text{ میں کے کسی } b \text{ کے لیے}\}$$

$A \times B$ مشتمل ہے تمام مرتب جوڑوں (a, b) پر جہاں

a متعلق ہے A سے اور b متعلق ہے B سے۔

اگر $R \subset A \times B$ اور $x \in R$

تب $x = (a, b) : a \in A, b \in B$

R کا ظل A پہلے مختص پر تمام عناصر a کا اجتماع ہے جو x کے پہلے

مختص ہیں اور $x \in R$ اور $R \subset A \times B$ اسی طرح R کا ظل

B دوسرے مختص پر تمام عناصر b کا اجتماع ہے جو x کے

دوسرے مختص ہیں جہاں $x \in R$ اور $R \subset A \times B$ ۔ نیز ایسی

صورت میں $R \subset A \times B$

اگر ایک سٹ خالی ہو تب

$$A \times \phi = \phi$$

$$\phi \times A = \phi$$

یعنی کار تیزی حاصل ضرب کا ایک ممبر ϕ ہو تو حاصل ضرب خالی سٹ

ہوتا ہے۔ حسب تناظر آسانی سے ثابت کیے جا سکتے ہیں۔

$$(i) (A \cup B) \times X = (A \times X) \cup (B \times X)$$

$$(ii) (A \cap B) \times X = (A \times X) \cap (B \times X)$$

رہتے۔ اگر X اور Y دو سٹ ہوں تب کار تیزی حاصل

ضرب $X \times Y$ کا ایک تحت سٹ R رشتہ کہلاتا ہے X سے Y

میں

$$R = \{R(x, y) : x \in X, y \in Y\}$$

$$f(0) = 0, f(-1) = (-1)^{-\frac{1}{2}} = -1, f(-8)^{\frac{1}{3}} = -2$$

$$f(8) = 8^{\frac{1}{3}} = 2, f(1) = 1^{\frac{1}{3}} = 1$$

خلٹ تفاعل

$$(ii) Y = (-1, 1), X = (-\infty, \infty), f: x \rightarrow y, y = \sin x$$

$$(iv) Y = (-\infty, \infty), X = (0, \infty), f: x \rightarrow y, y = \log x$$

$$(v) Y = (0, \infty), X = (-\infty, \infty), f: x \rightarrow y, y = e^x$$

(vi) سکوس تفاعل خلا $\sin^{-1} \frac{1}{2}$ وہ زاویہ ہے جس کا \sin برابر ہے

$\frac{1}{2}$ کے عام تفاعل $\sin^{-1} \frac{1}{2} = \frac{\pi}{6}$ کی شکل کے ہوتے ہیں۔

تفاعلی $y = f(x)$ -n ابعادی اس میں (فضا) کے نقاط

کے لیے بھی تعریف کیا جاسکتا ہے جہاں y حقیقی اعداد کا سیٹ ہو سکتا

ہے مثال کے طور پر $(x, y) = (x, x^2 + x^3)$ اور $(x, y) = x^2 + x^3$

دو ابعادی کارٹیزی اسپیس "اور $(x, y) = x^2 + x^3$ حقیقی عدد ہے۔

اسپیس کے کارٹیزی مختصات ہیں x اور y حقیقی عدد ہے۔

ماہر حرکیات

ماہر حرکیات سائنس کی وہ شاخ ہے جو سیالوں کی حرکت سے بحث

کرتی ہے۔ ابتدائے آئرشیل سے نوع انسان کو پانی کی ضرورت اور پانی سے

سائلہ رہا ہے۔ پانی کی پیہم سانی اور پانی پینے والی سواروں یعنی شتیر

جہازوں وغیرہ سے اس کو دلچسپی رہی ہے جو ابتدا میں فقط عملی تھی اور

بعد میں پر دلچسپی علمی تجسس میں تبدیل ہوئی۔

جہاں تک سیالوں کی حرکت کا تعلق ہے ان کی جو خاصیتیں اس میں

حصہ لیتی ہیں اور اثر انداز ہوتی ہیں وہ ہیں کثافت، لزجیت، کوت اتصال

اور جبکہ سیال کے ہمارے میدان کا مطالعہ دو نقاط نظر سے کیا جاتا ہے۔ ایک

طریقہ نگارہی کہ جس میں سیال کے ذرات کی سرگرفتگی یعنی ان کے راستہ

سے بحث کی جاتی ہے دوسرا یولر کا طریقہ ہے جس میں ہر ذرے کی رفتار

اور اسرار سے بحث ہوتی ہے لیکن راج کا طریقہ ہندی بحث کے لیے کارآمد

ہے مگر یولر کا طریقہ زیادہ آسان اور عملی ہے اس نے بھی زیادہ

استعمال ہوتا ہے۔

کامل سیال کی تعریف یہ ہے کہ اس میں لزجیت یعنی تماسی

قوتیں بالکل مفقود ہوں۔ اس سیال کے اندر کسی نہایت چھوٹی مستوی

رقبہ کی دونوں جانبوں کے سیال مادہ ایک دوسرے پر صرف عمودی دباؤ

ڈالیں تماسی دباؤ نہ ڈالیں اور اس عمودی دباؤ کا مقدار رقبہ کی سمت

پر منحصر نہ ہو۔ اسی طرح ایسے سیال کے ہر حرکت ذرے کے ساتھ ایک

دباؤ وابستہ ہوتا ہے جو غیر سمتی نوعیت کا ہوتا ہے اور رفتار ہوتی ہے

جو سمتی نوعیت کی ہوتی ہے سیال کامل نہ ہو بلکہ لزج نو پھر مستوی وغیرہ

رشتوں کی توہین ہو سکتی ہے۔

$$f(A \cup B) = f(A) \cup f(B)$$

$$f(A \cap B) \subset f(A) \cap f(B)$$

$$f(A) \cap f(B) \subset f(A \cap B)$$

اگر $f: x \rightarrow y$ یعنی f تفاعل ہے

معکوس تفاعل x میں اور اگر y میں $f^{-1}(y)$

اجماع ہے ان تمام x کا جو X سے متعلق ہو ایسا کہ $f(x) = y$

$$f^{-1}(y) = \{x \in X : f(x) = y\}$$

اگر B تحت سیٹ ہے Y کا تب $f^{-1}(B)$ متحرک تعریف ہے

$$f^{-1}(B) = \{x \in X : f(x) \in B\}$$

اس تعریف کی وجہ $f^{-1}(y) = x$ اور اگر $y \in Y$ کا اور

x کا کوئی عنصر ایسا نہ ہو کہ $f(x) = y$ تب ہم لکھتے ہیں

$$f^{-1}(y) = \emptyset$$

یعنی خالی سیٹ

ہم آسانی سے تصدیق کر سکتے ہیں کہ

$$f^{-1}(B \cup D) = f^{-1}(B) \cup f^{-1}(D)$$

$$f^{-1}(B \cap D) = f^{-1}(B) \cap f^{-1}(D)$$

لے۔

اگر $x \rightarrow y$ اور $x \rightarrow z$ اور $y = z$

تفاعل کی ترکیب تفاعل ہوں۔ بالترتیب x سے

لا میں اور z میں تب $f^{-1}(z)$ سے مراد x کے کسی x کے

$$\{f^{-1}(x), f^{-1}(y)\}$$

ہے۔

اگر $x \rightarrow y$ اور $f: w \rightarrow v$ دو تفاعل ہوں تب

نہ f اسی صورت میں معنی رکھتا ہے جب کہ $v \subset f^{-1}(w)$ یعنی x کا معکوس

z کے تحت f کے ملازمین واقع ہو۔

اگر X ایک سیٹ ہو اور Y حقیقی اعداد $R = (-\infty, \infty)$

کا سیٹ یا تحت سیٹ ہو تب $(X \rightarrow Y)$ معنی حقیقی قدروں والا

تفاعل کہلاتا ہے اگر سیٹ X تحت سیٹ ہو حقیقی اعداد $R = (-\infty, \infty)$

کا اور Y بھی تحت سیٹ ہو R یعنی $X \subset R$ اور $Y \subset R$ تب تفاعل

$X \rightarrow Y$ معنی حقیقی متغیر والا حقیقی تفاعل کہلاتا ہے۔

حقیقی متغیروں کے حقیقی تفاعل کی قسم کے ہوتے ہیں۔

ہم ان کی چند مثالوں پر اکتفا کریں گے۔

$$(i) \quad y = x^n \quad \text{جہاں } n = 1, 2, 3, \dots$$

فرض کیجیے کہ $n = 2$ اور $X = \{2, 7\}$ اور $f(x) = x^2$

$$f(2) = 2^2 = 4, f(7) = 7^2 = 49$$

معکوس تفاعل $X = \{2, 7\}$ حقیقی اعداد کا تحت سیٹ ہے اور f کی

سمت $\{4, 49\}$ Y حقیقی اعداد کا تحت سیٹ ہے

$$(ii) \quad X = \{-8, -1, 1, 8\}, f(x) = x^3$$

$$\vec{\nabla} = (\text{grad } \psi) \times (\text{grad } x)$$

دو اہم خصوصی صورتوں میں بہاؤ کے خود دو تفاعل مل کر ایک بن جاتے ہیں۔ ایک تو دو اہماری بہاؤ کے لیے لیکن راج کا بہاؤ کا تفاعل (ψ, ψ) ہے جس کی رقم میں رفتار کی اجزائے ترکیبی یہ ہوں گے۔

$$V_x = \frac{\partial \psi}{\partial x} \quad V_y = \frac{\partial \psi}{\partial y}$$

بہاؤ کے دو خطوط ψ_1 اور ψ_2 کے درمیان بہاؤ کی شرح $\psi_2 - \psi_1$ ہوگی دوسری صورت جس میں بہاؤ کا تفاعل وجود رکھتا ہے وہ محوری تشاقل کا بہاؤ ہے اس صورت میں اسٹوکس کا بہاؤ کا تفاعل (ψ, z) ملتے جہاں محور z تشاقل کا محور ہے اور z اس سے فاصلہ ہے۔ رفتاری اجزائے ترکیبی یہ ہوں گے۔

$$V_x = -\frac{1}{r} \frac{\partial \psi}{\partial \theta}, \quad V_z = \frac{1}{r} \frac{\partial \psi}{\partial r}$$

اور بہاؤ کے دونوں سطحوں کے درمیان بہاؤ کی شرح $Q = 2\pi(\psi_2 - \psi_1)$ ہوگی۔

ایک کارآمد تغیل میڈا اور مخرج کا ہے۔ شیخ بہاؤ کے میدان میں وہ نقطہ ہوتا ہے جہاں سیال میدان میں داخل ہو رہا ہو اور مخرج وہ جہاں سیال میدان سے خارج ہو رہا ہو۔ اگر کسی منبع کی طاقت m ہو تو $4\pi m$ داخلہ کی بھی شرح ہے۔ ایک کرہ پر غور کر جس کا مرکز منبع ہو اور جس کا نصف قطر r ہو سیال کی رفتار نصف قطری ہوگی اور $\frac{m}{r^2}$ کے مساوی ہوگی۔ اگر کسی میدان میں بہت سے منبع یا مخرج ہوں تو گاؤس کا مسئلہ ہے کہ اس میدان کی سطح میں سے سیال کا بہاؤ تمام منبعوں کی طاقت کے حاصل جمع کی 4π گنی ہوگی۔ اگر منبع پھیلے ہوئے ہوں اور فی اکائی حجم ان کی طاقت m ہو تو نسل $\text{div}(\vec{v}) = 4\pi m$ کی مساوات کی شکل یہ ہوگی۔ بہاؤ کے کسی خط میں کسی سیالی جزو کے عمل کا تجزیہ کیا جائے تو معلوم ہوگا کہ وہ زاوی رفتار $\frac{w}{r}$ سے گھوم رہا ہوتا ہے جہاں

$$\vec{w} = \text{Curl } \vec{v}, \quad |\vec{w}| = w$$

\vec{w} کو گردانی سمیت کہلاتا ہے۔ ہر نقطہ پر گردانی سمیت کے ماسس گردانی طبق (غلانٹ) کہلاتے ہیں۔ اگر گردانی خطوط کے ایک گروہ کو گردانی فی رتبہ کہا جاتا ہے ان کی خاصیت یہ ہے کہ کوئی گردانی کا آغاز اور اختتام صرف محیط پر ہی ہو سکتا ہے۔ سوائے اس کے کہ وہ ایک بند منبعی ہو نیز گردش گردانی فی کی ہر تراش پر مستقل ہوگی اور یہ مستقل اس گردانی فی کی طاقت کہلاتا ہے۔ اگر سیال پر صرف تحقیقی قوتیں عمل کر رہی ہوں تو گردانی حرکت کے دو اور قوانین ہیں۔

(1) گردانی خطوط ہمیشہ ایسی سیالی ذرات پر مشتمل ہوں گے۔

اس کا دباؤ رتبہ کی سمت ہر فیض منحصر نہ ہوگا اور اس پر قوت نمودی سے علاوہ ہماری بھی ہوگی۔ کسی سیال کے اندر حرکت کرنے والے کسی جسم پر مجموعی قوت کا شمار اثر معلوم کرنے کے لیے اس کی سطح کے چھوٹے چھوٹے رتبوں پر عمل کرنے والی قوتوں کو مکمل کرنا ہوگا۔ ہائیڈروکائیٹک اگر سیال میں ذرات کی رفتار بہت زیادہ نہ ہو تو سیال کی سلامتی ساخت کو نظر انداز کر کے اس کو ایک مسلسل واسطہ سمجھا جاسکتا ہے۔ اس طرح سیال کے مختلف خواص کو مکمل اور زمان کا مسلسل تفاعل مان لیا جاتا ہے۔ کسی ذرہ کے عمل وقوع کو کائیٹیزی مختصوں میں (x, y, z, t) سے ظاہر کیا جائے تو رفتاری سمیت (vector) \vec{v} کیوں لکھا جائے گا۔

$$\vec{v} = [v_x(x, y, z, t), v_y(x, y, z, t), v_z(x, y, z, t)]$$

اور رفتاری مقدار $\text{Mag}(\vec{v})$ یہ ہوگی

$$\text{Mag}(\vec{v}) = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2}$$

بقولے مادہ کو ظاہر کرنے والا رابطہ تسلسل کی مساوات کہلاتا ہے۔ اگر زیر غور میدان میں کوئی منبع یا مخرج (ایک) موجود نہ ہو تو یہ مساوات حسب ذیل شکل میں لکھی جائے گی۔

$$\frac{\partial(PV_x)}{\partial x} + \frac{\partial(PV_y)}{\partial y} + \frac{\partial(PV_z)}{\partial z} = -\frac{\partial P}{\partial t}$$

اگر کثافت کے مستقل مان لیا جائے تو یہ مساوات یوں ہو جائے گی۔

$$\frac{\partial v_x}{\partial x} + \frac{\partial v_y}{\partial y} + \frac{\partial v_z}{\partial z} = 0$$

اس مساوات سے یہ حاصل ہوتا ہے کہ سطحوں کے دو گروہ ہیں۔

$$y(x, y, z) = b \quad \text{اور} \quad x(x, y, z) = a$$

جو اپنے متعلقوں a اور b سے معین ہوتے ہیں۔ ان دو سطحوں کے تقاطع کے جو منحنی ہوں گے ان سے بہاؤ کے خطوط حاصل ہوں گے کسی ان میں ان خطوط کا تماس رفتاری سمیت کو ظاہر کرے گا۔ اس تعریف کی روشنی میں بہاؤ کے خطوط کی تفرقی مساواتیں یہ ہوں گی۔

$$\frac{dx}{V_x(x, y, z, t_0)} = \frac{dy}{V_y(x, y, z, t_0)} = \frac{dz}{V_z(x, y, z, t_0)}$$

اگر سیال کی حرکت وقت کے لحاظ سے مستقل نہ ہو تو بہاؤ کے خطوط کی مساوات یہ ہوگی۔

$$\frac{dx}{V_x(x, y, z, t)} = \frac{dy}{V_y(x, y, z, t)} = \frac{dz}{V_z(x, y, z, t)}$$

اگر بہاؤ کے خطوط λ اور μ متعین ہو جائیں تو رفتاری سمیت

۱۲) $M_z \approx M_y$ کی مساواتیں بھی ان کے مماثل ہوں گی کی طرح تین سیال پر غوثی کے توازن حرکت کا اطلاق کیا جائے تو حسب ذیل مساواتیں حاصل ہوں گی جو یوں لکھی جاسکتی ہیں۔

$$\frac{\partial v_n}{\partial t} + v_x \frac{\partial v_x}{\partial x} + v_y \frac{\partial v_x}{\partial y} + v_z \frac{\partial v_x}{\partial z} = B_x - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x}$$

اور اسی طرح کی مساواتیں محور y اور محور z کے لیے ہوں گی۔ یہ تین مساواتیں سچی شکل میں یوں لکھی جائیں گی۔

$$\frac{\partial \vec{v}}{\partial t} + \vec{v} \times \vec{\nabla} + \frac{1}{2} \text{Grad}(\vec{v})^2 = \vec{B} - \frac{1}{\rho} \text{Grad } p$$

جہاں \vec{w} گردابی شرح ہے جس کا ذکر پہلے ہو چکا ہے۔ یوں لری یہ مساوات اس وقت کارآمد ہوتی ہے جب کہ مساوات کو کسی مخصوص نظام میں شکل دینا ہو۔ اگر بیرونی قوت \vec{B} تحفظ ہو تو $\vec{B} = \text{Grad}(\phi)$ لکھا جاسکتا ہے۔ جہاں ϕ ایک مقداری تفاعل ہوگا جس کو وہ تفاعل علی کہا جاتا ہے۔ اس مفروضہ کے تحت آپری کی مساوات کے پہلے عمل سے برنولی کی مساوات حاصل ہوتی ہے جو باحرکیات میں سبب زیادہ کثرت سے استعمال ہونے والی مساوات ہے اور جو دباؤ p اور رفتار \vec{v} اور قوت تفاعل \vec{B} کے درمیان ربط ظاہر کرتا ہے۔ مختلف مفروضہ حالات کے تحت برنولی کی مساوات مختلف شکلیں اختیار کرتی ہے وہ یہ ہیں۔

۱) اگر بہاؤ قائم ہو یعنی وقت کے لحاظ سے متغیر نہ ہو تو بہاؤ کے کسی خط یا کسی گردابی خط میں واقع تمام نقطوں پر

$$\frac{p}{\rho} + \frac{1}{2} (\vec{v})^2 + \phi = \text{Constant}$$

۲) اگر بہاؤ قائم نہ ہو مگر بہاؤ گردشی نہ ہو تو

$$\frac{p}{\rho} + \frac{1}{2} (\vec{v})^2 + \phi + \frac{d\phi}{dt} = \text{Constant}$$

۳) اگر بہاؤ قائم ہو اور بہاؤ کے خطوط اور گردابی خطوط متوازی ہوں تو

$$\frac{p}{\rho} + \frac{1}{2} (\vec{v})^2 + \phi = \text{Constant}$$

برنولی کی مساوات سیال کی حرکت میں جوت ہندی کیوی ٹیشن کے مطالعہ کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ اگر کوئی جسم کسی قائم دھارے میں ڈوبا ہو جس کی رفتار اور دباؤ لامتناہی پر v_∞ اور p_∞ ہو تو برنولی کی مساوات حسب ذیل غیر العادی شکل میں لکھی جاسکتی ہے۔

$$\frac{p - p_\infty}{\frac{1}{2} \rho (v_\infty)^2} = 1 - \left(\frac{v}{v_\infty} \right)^2$$

۱۳) گردابی علی کی طاقت وقت کے لحاظ سے مستقل رہتی ہے۔

سیالات کے دور عمل کرنے والی قوتوں کا علم ہائیڈروکائیٹکس) کسی سیال کے بہاؤ کے کسی مسئلہ سے بحث کرتے وقت ان قوتوں پر غور کرنا ضروری ہے جو سیال کے ایک حصے کو دے دہرہ پر عمل کرتی ہیں۔ یہ قوت یا تو جسی قوت ہوگی یعنی قوت فی اکائی مقدار مادہ) یا سطحی ہوگی یعنی قوت (فی اکائی رقبہ) سطحی زور متشاکل تیسرے T_{ij} سے ظاہر کیے جاسکتے ہیں اس میں نہ وہ مستوی ہے جس پر زور عمل کرتا ہے۔ اور نہ اس زور کی سمت ہے مثلاً (T_{xx}, T_{xy}, T_{xz})

وہ سطحی قوتیں ہیں جو مستوی $x = \text{Constant}$ پر عمل کرتی ہیں اور مستویوں x, y, z میں عمل کرتی ہیں اسی طرح مستویوں

$z = \text{Constant}$ اور $y = \text{Constant}$

پر عمل کرنے والی قوتوں کے لیے (T_{yx}, T_{yy}, T_{yz}) اور

(T_{zx}, T_{zy}, T_{zz}) ہیں یہ لو مقداریں مل کر ایک دوسرے

رقبہ کا متشاکل تیسرے T_{ij} میں جو حسب ذیل میٹرکس سے ظاہر کیا جاسکتا ہے۔

$$\begin{bmatrix} T_{xx} & T_{xy} & T_{xz} \\ T_{yx} & T_{yy} & T_{yz} \\ T_{zx} & T_{zy} & T_{zz} \end{bmatrix}$$

اگر جسی قوت \vec{B} سے ظاہر کی جائے تو اس کے اجزائے ترکیبی (B_x, B_y, B_z) ہوں گے۔ سیال کے اندر حرکت کرنے والے کسی جسم پر حاصل قوت \vec{F} اور حاصل میٹریٹر \vec{M} حسب ذیل نکلوں سے حاصل ہوں گے۔

$$\vec{F} = \int P \vec{M} ds + \int \vec{B} dm$$

$$\vec{M} = \int P (\vec{r} \times \vec{n}) ds + \int (\vec{r} \times \vec{B}) dm$$

ان میں سے مراد سطح کا رقبہ m سے مراد اس کے اندر گھرنے ہوئے مادہ کی مقدار اور n سے مراد سطح پر سے باہر کی طرف گھینٹا ہوا عود ہے۔ یہ

مساواتیں اس صورت کے لیے ہیں سیال میں لزوجیت نہ ہو اور اگر لزوجیت موجود ہو تو مساواتیں حسب ذیل ہو جائیں گی۔ "ان میں قوت

$\vec{F} = (x, y, z)$ اور میٹریٹر $\vec{M} = M_x, M_y, M_z$ ہوں گے

$$x = \sum_{i=1}^3 \int T_{ix} c_i ds - \int B_x dm$$

$$M_x = \sum_{i=1}^3 \int (y T_{iz} - z T_{iy}) n_i ds + (y B_z - z B_y) dm$$

ہوں کہ $\Delta^3 f x$ مستقل ہے اس لیے اس سے زیادہ درجے کا ہر فن صفر ہوگا۔ لہذا

$$\begin{aligned} f x &= f_0 + x, = E^x \cdot f_0 = (1 + \Delta^3) f_0 \\ &= [1 + x \Delta + \frac{x(x-1)}{2!} \Delta^2 + \frac{x(x-1)(x-2)}{3!} \Delta^3] f_0 \\ &= f_0 + x \Delta f_0 + \frac{x^2 - x}{2} \Delta^2 f_0 + \frac{x^3 - 3x^2 + 2x}{6} \Delta^3 f_0 + 0 \\ &= -5 + x \cdot 6 + \frac{x^2 - x}{2} \cdot x \cdot 2 + \frac{x^3 - 3x^2 + 2x}{6} \cdot 6 \\ &= x^3 - 2x^2 + 7x - 5 \end{aligned}$$

اب x کی کسی بھی قیمت کے لیے x کی قیمت نکالی جاسکتی ہے۔ غرض کہ متناہی تعریف کا اصول قیمت دروں کے تعین کے لیے بھی استعمال ہو سکتا ہے اور کارتریستی میں دیے ہوئے چند نقطوں پر کثیر الارکان ضمنی فٹ کرنے کے لیے بھی۔

اگر $x = a, b, c, d, \dots, n$ وغیرہ کے لیے تفاعل u_n کی قیمتیں معلوم ہوں اور $b-a, c-b, d-c$ برابر ہوں تو b کے پاس u_a کی نفسی تفریق کی تعریف یوں پیش کی جاتی ہے۔

$$\begin{aligned} \Delta_b u_a &= \frac{u_b - u_a}{b - a} \\ \text{اسی طرح } \Delta_c u_a &= \frac{u_c - u_a}{c - a} \\ \Delta_c u_b &= \frac{u_c - u_b}{c - b} = \frac{\frac{u_c - u_b}{c - b} - \frac{u_a - u_b}{b - a}}{c - a} \\ &= \frac{u_a}{(a-b)(a-b)} + \frac{u_b}{(b-c)(b-a)} + \frac{u_c}{(c-a)(c-b)} \end{aligned}$$

یونٹس کا نفسی تفریق کا فارمولا کہتا ہے۔

$$u_x = u_a + A \Delta u_a + A \cdot B \Delta^2 u_a + \dots + A B C \Delta^3 u_a + \dots + A B C D \Delta^4 u_a$$

جہاں $x-a=A, x-b=B, x-c=C, x-d=D$ ہے۔

ایک اور آپریٹر δ کی تعریف یوں پیش کی جاتی ہے۔

$$\delta = E^{\frac{1}{2}} - E^{-\frac{1}{2}} \quad \text{اس کا مطلب یہ ہوا کہ}$$

اور $\delta^2 E = \Delta^2$ کو ایک اور آپریٹر μ کی شکل میں لکھا جاتا ہے۔

$$\mu^2 = \frac{1}{4} (E + E^{-1} + 2) = 1 + \frac{\delta^2}{4}$$

متناہی تفریق کے سلسلے میں ذیل کے دو فارمولے بھی نہایت دلچسپ ہیں۔

$$\begin{aligned} u_x &= u_0 + (x) \Delta u_0 + (x) \Delta^2 u_0 + \dots \\ &+ (x+1) \Delta^3 u_0 + (x+1) \Delta^4 u_0 + \dots \\ &+ (x+2) \Delta^5 u_0 + \dots \end{aligned}$$

$$\begin{array}{cccc} 8 & 367 & 222 & 168 \\ 10 & 757 & 390 & \end{array} \quad 4-8$$

مندرجہ بالا مثال میں آپ غور کیجئے گا کہ $f(x)$ ایک کثیر الارکان ہونے کے ناطے $f(x)$ کا ایک مستقل ہے۔ عمومی طور پر یہ ثابت ہو سکتا ہے کہ $f(x)$ اگر n -درجے کا کثیر الارکان ہو تو $\Delta^n f(x)$ ایک مستقل ہوگا۔ Δ کی طرح E ایک اور آپریٹر ہے جس کی تعریف یوں پیش کی جاتی ہے۔

$$E f x = f x + h \quad E f_0(x) = f(x+h)$$

یہاں E کو توسیعی آپریٹر کہا جاتا ہے۔ ظاہر ہے کہ

$$E^2 f x = E[E f x] = E f x + h = f x + 2h$$

عمومی طور پر

$$E^n f x = E[E^{n-1} f x] = E f x + (n-1)h = f x + nh$$

"1" ایک ایسا تعبدی آپریٹر ہے جو $f x$ میں کوئی تبدیلی نہیں لاتا یہی $1 \cdot f x$

$$\Delta f x = f x + h \quad f x = E f x - 1 \cdot f x = (E-1) f x$$

اس لیے $E-1$ اسی طرح $E=1+\Delta$ پر آسانی ثابت ہو سکتا ہے کہ Δ اور E کے مختلف درجوں پر دور کنی اصول صادق آتا ہے مثلاً

$$\begin{aligned} \Delta^3 f a &= (E-1)^3 f a = (E^3 - 3E^2 + 3E - 1) f a \\ &= f a + 3h - 3f a + 2h + 3f a - h - f a \end{aligned}$$

$$f a + 3h = E^3 f a = (1 + \Delta)^3 f a = (1 + 3\Delta + 3\Delta^2 + \Delta^3) f a$$

$$= f a + 3\Delta f a + 3\Delta^2 f a + \Delta^3 f a$$

عمومی طور پر اگر n فطری عدد ہو تو

$$f x + nh = E^n f x = (1 + \Delta)^n f x = \sum_{r=0}^n \binom{n}{r} \Delta^r f x$$

ہوگا۔ فرض کیجئے ایک ایسا کثیر الارکان $f x$ نہ لانا ہوگا جس کی قیمتیں

$x=0, 1, 2, 3, 4, \dots$ کے لیے بالترتیب 5, 1, 9, 2, 5, 55, 10 ہیں سب سے پہلے ہمیں ذیل کا نمونی جدول بنانا ہوگا۔

x	$f x$	$\Delta f a$	$\Delta^2 f x$	$\Delta^3 f x$
0	-5	6	2	6
1	1	8	8	
2	9	16	14	6
3	25	30		
4	55	50	20	6
5	105			

n	Un	ΔUn	Δ²Un	Δ³Un
1	6		14	
2	18	12		6
3	44	26	20	
4	90	46		

ہاں $\Delta^3 U_1 = 6$ اور $\Delta^3 U_2 = 6$, $\Delta^2 U_1 = 14$, $\Delta U_1 = 12$, $U_1 = 6$ لہذا

$$S_n = n U_1 + \frac{n(n-1)}{2} \Delta U_1 + \frac{n(n-1)(n-2)}{6} \Delta^2 U_1 + \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{24} \Delta^3 U_1$$

$$= 6n + 12 \frac{n(n-1)}{2} + \frac{n(n-1)(n-2)}{6} \cdot 14 + \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{24} \cdot 6$$

$$= \frac{n}{12} (3n^3 + 10n^2 + 21n + 38)$$

Δ یا E آپریٹر کے مختلف درجوں کے استعمال سے جو مساوات بنائے جاتے ہیں انہیں فرقی مساوات کہا جاتا ہے۔

مثلاً $\Delta^2 = 9$ ایک فرقی مساوات ہے $y = 0$ لکھنے پر اسے $(E^2 - 2E - 8)y = 0$ کی شکل میں ہی لکھا جاسکتا ہے۔

فرقہ $y = m^x$ اس لیے $(E^2 - 2E - 8)m^x = 0$ یا $m^{x+2} - 2m^{x+1} - 8m^x = 0$ یا $E^2 m^x - 2E m^x - 8m^x = 0$ یا $(E^2 - 2E - 8)m^x = 0$ اس مساوات کے ریشے (roots) 4 اور 2 ہیں لہذا مندرجہ بالا فرقی مساوات کا حل ہوتا ہے

$$y = C_1 (-2)^x + C_2 4^x$$

بعض اوقات فرقی مساوات کے حل کے طریقے تعریفی مساوات کے حل کے سلسلے میں بھی کارآمد ثابت ہوتے ہیں۔

توسیع

کسی مقدار کو کئی ارکان کے حاصل جمع یا ان کے حاصل ضرب یا کسی دوسری وسیع شکل میں لکھا جائے تو اسے اس مقدار کی توسیع کہا جائے گا۔ مثلاً دو رکنی اصول کی مدد سے $\sqrt{3}$ کی توسیع اس طرح کی جاسکتی ہے۔

$$\sqrt{3} = (2+1)^{\frac{1}{2}} = 2^{\frac{1}{2}} \left(1 + \frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$= 2^{\frac{1}{2}} \left[1 + \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{1}{2}\right) + \frac{\frac{1}{2}(-\frac{1}{2})}{2} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \dots\right]$$

$$= 2^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{1}{2}\right) \cdot (2)^{-\frac{1}{2}} - \left(\frac{1}{2}\right)^3 \cdot (2)^{-\frac{3}{2}} + \dots$$

شرٹک کا فارمولا

$$U_x = U_0 + \frac{x}{1} \mu \delta^1 U_0 + \frac{x^2}{2!} \delta^2 U_0 + \frac{x^3}{3!} \delta^3 U_0 + \frac{x^4}{4!} \delta^4 U_0 + \dots$$

مثلاً فرض کیجئے (x) نمبر ایک دو درجی کثیرالارکان ہے اس لیے $\Delta^3 f_0 = 0$ وغیرہ سب صفر ہوں گے۔ اب

$$\int_0^2 f x \, dx = \int_0^2 \left[f_0 + \frac{x(x-1)}{2} \Delta^2 f_0 \right] dx$$

$$= \left[x f_0 + \frac{x^2}{2} \Delta f_0 + \left(\frac{x^3}{6} - \frac{x^2}{4} \right) \Delta^2 f_0 \right]_0^2$$

$$= 2 f_0 + 2 \Delta f_0 + \frac{1}{3} \Delta^2 f_0$$

اگر ہم $\Delta f_0 = (E-1)f_0 = f_1 - f_0$ اور $\Delta^2 f_0 = (E-1)\Delta f_0 = f_2 - f_1 - f_0$

لکھیں تو مندرجہ ذیل نتیجہ نکلا جائے گا۔

$$\int_0^2 f x \, dx = \frac{1}{6} (f_0 + 4 f_1 + f_2)$$

فرض کیجئے U_n ایک ایسا سلسلہ ہے جہاں $\Delta U_n \neq 0$ اب

$$S = U_1 - E U_1 + E^2 U_1 - E^3 U_1 + \dots$$

$$= (1 - E + E^2 - E^3 + \dots) U_1$$

$$= (1 + E^{-1}) U_1 = (2 + \Delta^{-1}) U_1$$

$$= \frac{1}{2} \left(1 + \frac{\Delta}{2}\right)^{-1} U_1$$

$$= \frac{1}{2} \left[1 - \frac{\Delta}{2} + \frac{\Delta^2}{4} - \frac{\Delta^3}{8} + \dots\right]$$

$$= \frac{1}{2} \left[U_1 - \frac{\Delta U_1}{2} + \frac{\Delta^2 U_1}{4} - \dots\right]$$

اسے "یولر" کی تحویل کہا جاتا ہے۔

ذیل کے متعلق مدد سے متناہی سلسلے کا حاصل جمع نکالا جاسکتا ہے۔

اگر $S_n = n U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n$ ہو تو

$$S_n = n U_1 + \frac{n(n-1)}{2} \Delta U_1 + \frac{n(n-1)(n-2)}{6} \Delta^2 U_1 + \dots + \Delta^{n-1} U_1$$

فرض کیجئے ہمیں $(n+1)(n^2+2)$ سے درجی تفاعل ہے اس لیے

جہاں $U_n = (n+1)(n^2+2)$ سے درجی تفاعل ہے اس لیے

$$\Delta^3 U_n = 0, \text{ لہذا } \sqrt{073}$$

جہاں کہ $\lim_{\epsilon \rightarrow 0} \epsilon = 0$

لہذا $\Delta f = f'(x) \Delta x + \epsilon \Delta x$ یا $\Delta f = f'(x) \Delta x + \epsilon \Delta x$
 یا $\Delta f - df + \epsilon \Delta x$
 چونکہ $\epsilon \Delta x \in \Delta x$ بہت ہی چھوٹی سی شے ہے اس لیے مشتق 'df'
 کا ایک تقرب ہے۔

فرض کیجئے کسی کعب کی ہر دھار چار سینٹی میٹر کی ہے۔ اگر اس کی لمبائی مزید
 0.05 سینٹی میٹر بڑھ جائے تو اس کعب کے حجم میں کتنا اضافہ ہوگا۔ فرض
 کیجئے ہر دھار کی لمبائی x واحدہ اور حجم V واحدہ ہے۔ اس لیے

$$V = x^3$$

$$\therefore dV = 3x^2 dx = 3 \cdot 4^2 \cdot (0.05) = 2.4$$

لہذا کعب کے حجم میں تقریباً 2.4 کیونکہ سینٹی میٹر کا اضافہ ہوگا دراصل
 یا ΔV یا حجم کا واقعی اضافہ $4^3 - (0.05)^3$ کے برابر
 ہے۔ لیکن 2.4 اس ΔV کا ایک تقرب ہے۔

مقناطیسی مادہ حرکت

برقی مقناطیسی میدان میں موصل مایعات اور گیسوں کی حرکت کا علم
 مقناطیسی مادہ حرکیات کہلاتا ہے۔ ایک برقی مقناطیسی میدان کا وجود جس
 کے اندر ایک موصل واسطہ حرکت پذیر ہے اس واسطہ میں برقی
 روں کی پیدائش کا سبب ہوتا ہے جیسے جیسے موصل مائع اور مقناطیسی
 میدان کے خطوط ایک دوسرے پر سے گزرتے ہیں یہ برقی روں وجود
 میں آتی ہیں۔ جب یہ روں مقناطیسی میدان پر عمل آور ہوتی ہیں تو وہ
 دیگر قوتیں پیدا ہوتی ہیں جو مادہ حرکت میں تبدیلی لاتی ہیں۔ نیز ان روں
 کے باعث خود برقی مقناطیسی میدان متاثر ہوتا ہے۔ ان روں کی ٹکویں
 اور ان سے محصلہ اثرات برقی اور مقناطیسی کے فطری قوانین کے باندہ
 ہوتے ہیں۔ جب ہم ان مسائل کی نظر پانی تحقیق کرتے ہیں تو لازم آتا ہے
 کہ مادہ حرکیات اور برقی مقناطیسی اثرات دونوں سے بحث کریں۔

مقناطیسی مادہ حرکیات کنٹرول کردہ حرارتی جوہری ری ایکٹروں
 کی نشوونما میں کارآمد ہے۔ ان طریقہ کاروں میں گذشتہ رد عمل اور پانی
 درجہ حرارت کے پلازما میں ونوع پذیر ہوتا ہے جو ہمارے ہائڈروجن
 کے ہم جہازوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ پلازما مقناطیسی میدان سے گھرا ہوا
 ہوتا ہے جو اسے رد عمل کے خانہ کی دیواروں سے الگ رکھتا ہے۔ اس
 مقصد کے لیے کہ مختلف پلازموں اور برقی مقناطیسی میدان کی ترکیبوں
 اور شکلوں کی افادیت کا مطالعہ کیا جائے تو مقناطیسی مادہ حرکیات کا

زیر کی توسیع کو ٹیلر کی توسیع کہا جاتا ہے۔

$$f(a+h) = f(a) + hf'(a) + \frac{h^2}{2!} f''(a) + \dots + \frac{h^{n-1}}{(n-1)!} f^{(n-1)}(a) + R_n$$

جہاں $R_n = \frac{h^n}{n!} f^{(n)}(a+\theta h)$ اور $0 < \theta < 1$ ہے۔
 اگر $\lim_{n \rightarrow \infty} R_n = 0$ ہو تو $f(a+h)$ فر کی توسیع ایک
 لامتناہی سلسلہ ہوگا۔

اگر z فر ایک ایسا مثلث Complex متفاعل ہے جو
 $a < |z - z_0| < b$ اس ٹینے کے اندر انا ٹک ہے

$$f(z) = \sum_{n=0}^{\infty} \alpha_n (z - z_0)^n$$

تو جہاں $\alpha_n = \frac{1}{2\pi i} \int (f(z) - f(z_0)) f^{(n)}(z) dz$ ہوگا

بشرطیکہ C اس ٹینے کے اندر ایک سادہ اور بند قابل پیمائش مغنی ہو
 اس توسیع کو z_0 کے حوالہ میں $f(z)$ فر کی "لائٹ کی توسیع" کہا جاتا ہے۔
 ایک مقطع کی توسیع اس کی حد و صفری کی مدد سے اس طرح ہوسکتی

ہے۔

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11} \begin{vmatrix} a_{22} & a_{23} \\ a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} - a_{12} \begin{vmatrix} a_{21} & a_{23} \\ a_{31} & a_{33} \end{vmatrix} + a_{13} \begin{vmatrix} a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \end{vmatrix}$$

تقرب

علم ریاضیات کا ایک ایسا حاصل جو پوری درست نہ ہو بلکہ کسی خاص
 مقصد کے لیے اسے قابل قبول حد تک صحیح تصور کیا جاسکے تو اسے تقرب
 (Approximation) کہا جائے گا۔ مثلاً $\sqrt{2}$ ایک غیر مطلق (Irrational)
 عدد ہونے کی وجہ سے تنہا ہی اعشاریہ کے ذریعہ گزرا نہیں ہو سکتا۔
 لیکن $1.4, 1.41, 1.414, \dots$ وغیرہ کو ان معنی میں $\sqrt{2}$ کا
 تقرب قرار دیا جاسکتا ہے کہ اس کا تو اتر کا مربع 2 کے قریب سے قریب تر
 ہوتا جاتا ہے۔

فرض کیجئے f کسی واحد متغیر کا متفاعل ہے نیز نقطہ x میں قابل تفرق
 ہے۔ اگر dx یا Δx میں معمولی اضافہ ہو تو dx (x) 'فر' کو f
 کا مشتق کہا جاتا ہے اور df کی حیثیت سے لکھا جاتا ہے۔ فرض کیجئے کہ f کی
 تبدیلی $(dx = \Delta x)$ کے ساتھ ساتھ f میں واقعی تبدیلی df رونما
 ہوتی ہے چونکہ $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{df}{\Delta x} = f'(x)$ ہے۔ اس لیے $df = f'(x) \Delta x$

\vec{H} مقناطیسی امالہ \vec{D} نقل مکان کی رو \vec{J} رو کی کثافت اور P_e برقی بار کی کثافت کو ظاہر کرتے ہیں نیز $\vec{H} = \mu \vec{B}$ اور $\vec{D} = \epsilon \vec{E}$ جب کہ واسطے کے مقناطیسی تاثیر پذیری اور ϵ دور برقی مستقل ہیں۔ موجودہ صورت میں اوم کا کلیہ حسب ذیل ہے۔

$$\vec{E} = -\vec{\nabla} \times \vec{B} + \frac{1}{\sigma} \vec{J} + \frac{m}{n e} \frac{\partial \vec{J}}{\partial t} \quad (۷)$$

جہاں n اور m سے مراد بالترتیب برقیوں کی عددی کثافت قیمت اور برقی بار ہے۔

اس کلیہ اوم میں برقیہ کے جوہر اور اس امالی برقی میدان کا لحاظ رکھا گیا جو مقناطیسی میدان پر سے مائع کی رفتار \vec{v} کے باعث پیدا ہوتا ہے۔ موخر الذکر صورت تیز رفتاروں کی صورت میں برقرار رکھا جاتا ہے ورنہ مساوات کی آخری رقم قابل نظر انداز ہے۔

تیز مساوات (۳) میں نقل مکانی رو \vec{J} کی اہمیت اس وقت ہی ہوگی جب کہ رو میں برقی باروں کے نوڈے جمع کر سکیں۔ ایک ایسے موصل میں روؤں کی تبدیل تیز رفتار سے عمل میں آتی ہے اس لیے بالعموم اس رقم کو بھی نظر انداز کر دیا جاتا ہے۔ اس کے باعث میکسول کی مساواتیں قابل لحاظ حد تک سادہ ہو جاتی ہیں۔ کلیہ اوم کے ذریعہ \vec{E} کو ماقط کرنے سے ہمیں حاصل ہوتا ہے۔

$$\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} = \vec{\nabla} \times (\vec{v} \times \vec{B}) + \frac{1}{\sigma \mu} \vec{B} \quad (۸)$$

سیدھی جانب کی رقم اول مائع اور خطوط مائع دونوں کے بیک وقت حرکت اور رقم دوم ان دونوں کے ایک دوسرے پر سے پھسلنے پر دلالت کرتی ہے۔ ریٹائلڈ عدد $R_m = \frac{v L}{\sigma \mu}$ کے ذریعہ اس اثر کی پیمائش ہوتی ہے جو مقناطیسی میدان پر مائع کی حرکت سے پیدا ہوتا ہے۔ v اور L بالترتیب فیزی رفتار اور طول ہیں جب یہ ریٹائلڈ عدد دہشت بڑا ہو تو مساوات (۸) کی دوسری رقم اڑادی جاسکتی ہے جس سے سادہ تر مساوات حاصل ہوتی ہے۔ یہ ہے وہ ریاضیاتی اساس جو "آلف" کی تعبیر میں استعمال ہوتی ہیں۔

برقی مقناطیسی میدان پر مائع کے

ماہر حرکیات کی مساوات

باہمی عمل کو ظاہر کرنے ماہر حرکیات میں استعمال ہونے والی بقائے معیار حرکت اور بقائے توانائی کی مساواتوں میں زائد ارقام کا داخل کرنا لازم ہو جاتا ہے مساوات تسلسل میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی۔ بقائے معیار حرکت کی مساوات میں مدت قوت $\vec{B} \times \vec{J}$ کو اضافہ کیا جاتا ہے۔ جس طرح ماہر حرکیات میں قوت $\vec{v} \cdot \vec{P}$ سے تعبیر ہوتی ہے اسی طرح مقناطیسی قوت $\vec{J} \times \vec{B}$ سے تعبیر ہوتی ہے اس مشابہت کے سبب میکسول ٹرسر کے بعض اجزاء کو مقناطیسی دباؤ باور کیا جاتا ہے۔

مطالعہ نائزیر سے دیگر اطلاقات میں آواز کی رفتار سے جزر حرکتوں کی شرائط غیر روئی فضا میں حرکت کے دوران برقی باروں کا دباؤ فضا کی کارٹریوں کے خلاف اسے واپسی پران کے روکنے کا عمل اعلیٰ توانائی کے ذرات کی رفتار میں تبدیلی پیدا کرنے والے محرکات خود موجی کون اور فضا کی آسمانی اور فوق فضا میں مظاہر کا مطالعہ شامل ہے۔

مقناطیسی ماہر حرکیات طبیعیات کی دو اہم شاخوں پر مبنی ہے یعنی (۱) برقی

اساسی قوانین

حرکیات اور (۲) ماہر حرکیات۔ موخر الذکر میں تھوڑی سی ترمیم کے ساتھ تا کہ ان کے باہمی ربط کو ملحوظ رکھا جائے۔ برقی حرکیات کے قوانین جو ہے۔ سی میکسول کے وضع کردہ ہیں بغیر کسی تبدیلی کے استعمال کیے جاتے ہیں۔ لیکن اوم کا کلیہ جو برقی رو کو امالی رو سے مربوط کرتا ہے قدرے ترمیم جاتا ہے۔ معمولی ماہر حرکیات کی طرح یہاں بھی بقائے مادہ بقائے معیار حرکت اور بقائے توانائی کے اصول کار فرما ہوتے ہیں جن کے تحت مائع کو ایک تسلسل مان لیا جاتا ہے۔ یہ اس صورت میں درست ہے جب کہ انفرادی ذرات کا اوسط آزاد راستہ "۰.۸" ان

ناموں سے بہت کم ہو جو بہاؤ کی ترکیب میں پیش آتے ہیں اگرچہ عام طور پر یہ صورت حال پلازما کے اندر درست نہیں رہتی پھر بھی تسلسل کی تعریف کے تحت جو ایک تقریبی حیثیت رکھتا ہے مقناطیسی ماہر حرکیات کے بارے میں بڑی حد تک چھان بین ممکن ہے۔ ماہر حرکیات کے قوانین میں توسیع فتن ہے جس کے ذریعہ باسانی مقناطیسی اور برقی میدانوں کا مائع پر اثر محسوب کیا جاتا ہے۔ اس عرض کے لیے بقائے معیار حرکت کی مساوات میں مقناطیسی قوت اور بقائے توانائی کی مساوات میں برقی حرارت اور کام کو شامل کر لیا جاتا ہے۔

یہ مساواتیں میٹرکلو گرام اور سینٹر کے ناظمی نظام میں حسب

میکسول کی مساواتیں

ذیل ہیں۔

$$\vec{\nabla} \times \vec{E} + \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} = 0 \quad (۱)$$

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0 \quad (۲)$$

$$\vec{\nabla} \times \vec{H} - \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} = \vec{J} \quad (۳)$$

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{D} = P_e \quad (۴)$$

مساواتوں (۳) اور (۴) سے ہمیں مساوات ذیل حاصل ہوتی

$$\frac{\partial P_e}{\partial t} + \vec{\nabla} \cdot \vec{J} = 0 \quad (۵)$$

جہاں \vec{E} برقی میدان کی مدت \vec{B} مقناطیسی میدان کی مدت

قائم ہواؤ ایک کاسم موصل مائع کا رجحان یہ ہوتا ہے کہ میدان کے خطوط کو راستے سے باہر کی طرف ڈھکیل دے اگر موصلیت معدوم ہو میدان کے خطوط مائع میں پھسل جاتے ہیں۔ عام طور پر ہواؤ کے رینالڈ عدد سے راستہ میں وقوع پذیر مقناطیسی میدان پر ہواؤ کا زیر دست اثر ظاہر ہوتا ہے دوسری جانب خود ہواؤ پر مقناطیسی میدان کا کس قدر اثر پڑتا ہے اس کا انحصار اس پر ہوتا ہے کہ مقناطیسی میدان کتنا طاقت ور ہے اگر توازن معیار حرکت میں ولوجی قوتوں کو نظر انداز کر دیا جائے تو ہواؤ پر موجود قوت اور موجودی قوت کی نسبت $N = \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0}$ ہواؤ پر مقناطیسی میدان کے اثر کی پیمائش ہوتی ہے۔

بطور مثال ہم مائع کے ایک ابعادی ہواؤ پر غور کرتے ہیں جس کی رفتار آواز کی رفتار سے بڑھ کر ہے اور جو ایک آزاد میدان سے ہو کر چوڑائی والے منطوقے سے گزر رہا ہے جہاں ایک طاقت ور مقناطیسی میدان ہواؤ کی سمت پر علی القواہم واقع ہے۔ مقناطیسی میدان ہواؤ پر ایک روک کی قوت لگاتا ہے۔ اور N میں اضافہ ہواؤ کی رفتار میں کمی کا سبب بنتا ہے جب ایک قیمت فاصل پر پہنچ جاتی ہے تو ہواؤ بالائے صوت سے تیز نہیں ہوتی بلکہ مقناطیسی علاقہ میں صدمائی موج پیدا ہو کر یہ تبدیلی پیدا کرتی ہے۔ اس مثال میں ہواؤ دو متوازی سطحوں کے درمیان ہو رہا تھا جب کہ مقناطیسی میدان علی القواہم سمت میں تھا۔ اب ہم ایک محوری مقناطیسی میدان کو اسطوائی علاقہ میں ہواؤ کے علی القواہم لینے ہیں۔ اس صورت میں ایک دو ابعادی ہواؤ کا نقش حاصل ہوگا اور بازوؤں سے مائع "ہال اثر" کے تحت اٹھتا جائے گا۔ رد عمل کی قوت مقناطیسی میدان کے علاقہ کو مخالف سمت میں ڈھیلے گی۔ اس ہواؤ کا اطلاقی حرکیات مجموعی ہوتا ہے۔ طاقتور مقناطیسی میدان کی صورت میں ہواؤ کے نقش اسطواد کے اطراف روٹا ہوتے ہیں۔ گویا کہ وہ ایک ٹھوس حامل شے ہے۔ جب کوئی مائع کسی شے کے اطراف گزرتا ہے جس کی سطح کے علی القواہم مقناطیسی میدان واقع ہے تو اسے مقناطیسی خطوط قوت کو عبور کرنا ہوتا ہے۔ اس سے ہواؤ میں سستی آجاتی ہے اور رکاوٹ کے علاقہ میں اضافہ ہوتا ہے کسی دیوار کے نزدیک ولوجی توفیق ہواؤ کو متاثر کرتی ہیں۔ بچکنے والے سیال پر دباؤ کے زیر اثر دو متوازی غیر موصل دیواروں کے درمیان ہواؤ جب کہ مقناطیسی میدان علی القواہم ہو سستی سطح میں ہارٹ مانی عدد

$$M = BL \sqrt{\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0}}$$

پر منحصر ہوتا ہے۔ یہ ذویل ہواؤ کہلاتا

برقی مقناطیسی میدان سے مائع میں استعمال توانائی کو ملحوظ رکھنے کے لیے بقائے توانائی کی مساوات میں رقم $\vec{E} \cdot \vec{B}$ کی اضافہ ناگزیر ہے۔ اس طرح مادہ حرکیات کی اصول بقا پر منحصر تینوں مساواتیں مقناطیسی مادہ حرکیات میں بطور ذیل تبدیل ہو جاتی ہیں۔

$$\frac{\partial P}{\partial t} + \nabla \cdot (e \vec{v}) = 0 \quad (8)$$

$$P \cdot \frac{D\vec{v}}{Dt} = -\nabla \cdot P + \vec{J} \times \vec{B} \quad (9)$$

$$P \frac{D}{Dt} \cdot (E + \frac{\vec{v}}{c}) = -\nabla \cdot (P\vec{v} + Q + \vec{J} \cdot \vec{E}) \quad (10)$$

ان میں بشرط ضرورت قوت کا ذبہ کو شامل کیا جاسکتا ہے۔ اگر اوسط آزاد راستہ اس طور پر ہو کہ λ بہت چھوٹا ہے "L" کے مقابل توانائی تقریباً ہر جگہ حرارتی توازن میں ہوگا اور ہم حالات کے تمام تیزوں کو کثافت P چھس T اور رفتار \vec{v} کے رقوم میں بیان کر سکتے ہیں۔ دباؤ P اور حرارت کے ہواؤ سینے Q کے اجزاء ربط ذیل سے حاصل ہوتے ہیں۔

$$P_i = [P + \frac{2}{3} \mu (\nabla \cdot \vec{v})] \delta_{ij} - \eta (\frac{\partial v_i}{\partial x_j} + \frac{\partial v_j}{\partial x_i}) \quad (11)$$

$$Q_i = -\kappa \frac{\partial T}{\partial x_i} \quad (12)$$

جہاں $\delta = 1$ اگر $\delta = 0$ ورنہ $\delta = 0$ اگر $\delta = 0$

اور ماسکونیاٹ کا دباؤ ϕ ولوج η اور η کا کثیت داخلی توانائی E تمام کے تمام کثافت P اور T کے تغافل ہیں P اور T بذات خود مائع کی نوعیت پر منحصر ہوتے ہیں جنہیں یا تو جبرائی طور پر یا نظریہ حرک کے ذریعہ معلوم کیا جاسکتا ہے۔ اگر ہر کثیف اوم کو بشکل $\vec{J} = \sigma (\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B})$ استعمال کریں

تو ہم کہہ سکتے ہیں کہ $\vec{E} = \vec{x} + \vec{v} \cdot (\vec{v} \times \vec{B} + \frac{1}{c} \vec{E})$ حصہ اول قوت $\vec{B} \times \vec{v}$ کے کام کو ظاہر کرتا ہے جب کہ حصہ دوم جول حرارت ہے اصول بقا پر منحصر تینوں مساواتوں سے ہمیں حاصل ہوتا ہے۔

$$\rho T \frac{Ds}{Dt} = \rho \left(\frac{Ds}{Dt} + \frac{D}{Dt} \left(\frac{1}{\rho} \right) \right) = \nabla \cdot (\kappa \nabla T) + \eta \phi + \frac{\rho}{\rho} \quad (13)$$

یاد رہے کہ $\eta \phi$ مثبت رہتا ہے۔ اکثر مسائل میں ولوجی رقم $\eta \phi$ نظر انداز کر دی جاتی ہے اس وقت S عطا ہواؤ پر مستقل رہتا ہے۔

رگہ صفر تک گھٹتی ہے۔
میدان اگر عرضی ہو تو یہ صورت $N_2 = \frac{5B^2x}{9V}$ کے

پھیلاؤ کی مدد سے حل کی جاتی ہے جہاں x پٹی کے ساتھ پھیلش کرنے
تغیر پذیر فاصلہ ہے جو آگے بڑھنے والے کنارے سے ناپا جاتا ہے۔
اس طریقہ کار سے البتہ اس سوال کا جواب ہمیں نہیں ملتا کہ آیا قائم
بہاؤ کے وجود کے لیے کوئی حد وجود رکھتی ہے یا نہیں بہر حال ان
صورتحال میں تجزیر کرنا ممکن ہے جب کہ میدان یا تو بیکی حرکت کے ساتھ
منسلک ہوتا ہے یا مائع کے ساتھ پہلی صورت میں یہ دیکھا جاتا ہے
کہ جلدی رگہ کی قدر میں دیوار پر ایک جز مضری $(1-N_x)(2.7)-1$
کی کمی اور دوسری صورت میں بے سیس حل کی صورت کے بالمقابل جز
ضری $N_x(4.2) + 1 + (3.4)N_x$ کا اضافہ ہوتا ہے۔

عبوری بہاؤ
یہ بہاؤ یا تو کسی شے کو حرکت دے کر یا
برقی دھاروں کو قائم کر کے جن سے میدان
وجود میں آتا ہے پیدا کیے جاتے ہیں۔ ایک لامتناہی چوڑی پٹی کی عرضی
مقناطیسی میدان میں صدماتی حرکت سے عبوری بہاؤ پیدا ہوتا ہے جو
قائم حالت کے نزدیک وقت کے ساتھ $\frac{1}{\sqrt{t}}$ درجہ میں پہنچ جاتا
ہے یہ ریلے کا مسئلہ کہلاتا ہے متوازی میدان میں نیم لامتناہی چوڑی
پٹیاں سے گزرنے والا بہاؤ $\frac{B}{\sqrt{\mu R t}} < 1$ مختلف

علاقوں میں مختلف خصوصیات رکھتا ہے۔ پیشرو کنارے اور نقطہ
 $x = (1-\sqrt{5})\sqrt{t}$ کے درمیان بہاؤ اوپر بحث کردہ قائم حالت
کے نزدیک پہنچ جاتا ہے نقطہ $x = (1-\sqrt{5})\sqrt{t}$ آگے لامتناہی
چوڑی پٹی کی صلی کی صورت پیدا ہو جاتی ہے۔ ان دونوں کے درمیان
عبوری بہاؤ کا علاقہ آتا ہے۔

بڑے مکتفوں میں جمع شدہ توانائی کا ایک اخراج اور ایک
پلازما کے حرکیاتی اور حرارتی توانائی میں تبدیلی سے ایسے مسائل
پیدا ہوتے ہیں جن کے نظریاتی حل کے لیے سرعت سے عمل کرنے
والے دماغی مشینوں کی ضرورت ہوتی ہے۔ زوال پذیر اندفاعی
برقی باروں کا نظریہ سادہ صورت اختیار کر لیتا ہے اگر یہ فرض
کر لیا جائے کہ سکتے والے مقناطیسی میدان سے چسپکا جانے والا
تمام مادہ ایک پتلی پرت کی شکل اختیار کر رہا ہے جو محور کی طرف
جم رہی ہے۔ اس طرح ہم اس پرت کے نصف قطر کے لیے ایک
سادہ تقریبی مساوات بنا سکتے ہیں جس کا حسابی عمل نسبتاً سادہ ڈرائنگ
سے ممکن ہے۔ ایسے مادہ کے زایل ہونے کی مدت $\frac{1}{\sqrt{R}}(p\mu)^{\frac{1}{2}} R \approx Et$
سے حاصل ہوتی ہے جہاں μ اندرونی کثافت R پلازما کا نصف
قطر اور برقی میدان کی حدت ہے۔

ہے۔ یہاں $2L$ دیواروں کے درمیان فاصلہ کو ظاہر کرتا ہے۔

فنکشن

شکل بالاس تقریبی بہاؤ کے نقش دکھلائے ہیں جو M کی مختلف
قیمتوں کے لیے دباؤ کو بدلے بغیر دو غیر متصل دیواروں کے درمیان
پوزرول بہاؤ کے لیے حاصل کیے گئے ہیں کی قیمت صفر کے لیے
میں مکانی حاصل ہوتی ہے جو کلاسیکل پوزرول بہاؤ کی مشہور
شکل ہے M کی بڑی قیمتوں کے لیے نہیں گزرنے والی مائع کی
رتقار قریب قریب مستقل رہتی ہے اور صرف دیواروں کے نزدیک
گھٹتی ہے۔ دباؤ کا ڈھال جو اسی اوسط بہاؤ کی رتقار کے سایم
رکھے میں درکار ہے بقدر ایک جز قیمت

$$M^{\frac{2}{3}} \{ M \coth(M) - 1 \} = 1 + \frac{M^2}{15}$$

بڑھاتا ہے۔ ہاؤ
کے خطوط دیواروں پر علی الاطلاق رہتے ہیں لیکن سمت بہاؤ پر مرکز
میں پھیلتے جاتے ہیں۔ پھیلاؤ کی شرح R_m کے متناسب ہوتی ہے۔
اکثر یہ مان لینا کہ R_m اتنا چھوٹا ہے کہ بہاؤ مقناطیسی خطوط قوت
کو نہیں بگاڑتا اچھے تقریب میں کارآمد ہوتا ہے جس سے بہاؤ کے بہت
سے عجیبہ مسائل باسانی حل ہو جاتے ہیں مثلاً ایک کرہ کے اطراف
بہاؤ کو جب کہ کرہ ایسے میدان میں واقع ہے جو بہاؤ کی سمت کے متوازی
ہے یہ فرض کرنے سے کہ میدان تمام علاقے میں مستقل ہے محسوب
کیا جاسکتا ہے کہ ہر عمل کرنے والی ورک کی قوت کو بقدر جز ذیل

$$1 + \frac{3}{5} M + \frac{7}{900} M^2 + \dots$$

اسٹوک کے کلاسیکی بہاؤ کی قیمت پر اظہار کیا جاتا ہے۔
بالعموم مستوی بہاؤ کی صورت میں جو نہروں یا حامل اشیاء کے
گرد و نما ہوتا ہے مقناطیسی میدان کی موجودگی سے جس کا ایک
جز دیواروں پر غور ہوتا ہے ورک کی قوت میں زیادتی کا رجحان
ثابت ہوتا ہے۔ مقناطیسی میدان کی موجودگی میں حدودی پرت
بہاؤ جو ایک نیم لامتناہی چوڑی پٹی میں سے عمل میں آ رہا ہے صرف
اس صورت میں جب کہ الف کی رفتار $\frac{B}{\sqrt{\mu R t}} = \frac{B}{\sqrt{\mu R t}}$ بہاؤ

کی رفتار سے کم ہو ایک قائم حالت حاصل رکھتا ہے۔
یہ نتیجہ ایک ریاضیاتی تقریبی طریقہ کار کے ذریعہ جو ایک طویل
مقناطیسی میدان کو فرض کر کے حساب کیا جاتا ہے حاصل ہوتا ہے۔
اگر $M \gg 1$ چھوٹا ہو لیکن صفر سے مختلف توانا اگر $\frac{R_m}{R}$

ایک کے بہت قریب ہو بے سیس کامل قابل لحاظ حد تک ترمیم طلب
نہیں ہونا۔ انتہائی صورت میں جب کہ $\frac{R_m}{R}$ ایک کی طرف مائل
ہوتا ہے حدودی پرت کی موٹائی لامتناہی تک بڑھتی ہے اور جلدی

مقراضی موج کی رفتار سے بالترتیب زیادہ یا کم ہوتی ہیں۔
 ان انتہائی صورتوں میں جہاں R متوازی یا علی القواکیم B
 کے دونوں موجیں خاص مقراضی موج میں تبدیل نہیں ہو سکتیں متوازی
 صورت میں مقراضی ہوتا ہے ناقابل امتیاز ہونے میں علی القواکیم صورت
 میں مقراضی ہوتا ہے صفر ہو جاتے ہیں اور صرف پچکاؤ کا ہوتا ہے دوجہ
 رکھتا ہے۔ جوں جوں موج کا تعدد ارتعاش $\frac{e}{m\lambda}$ $W_2 = \frac{e}{m\lambda}$

کے قریب تر ہوتا جاتا ہے۔ (جہاں e قریہ کا بھرن اور m اس
 کی کمیت ہے) جو میدان B میں باردار ذرات کی زاوی رفتار ہے تو
 میدان اور میدان کی حرکت میں ارتباط غائب ہونے لگتا ہے۔ دوسری
 انتہائی صورت وہ تعدد ارتعاش ہے جس پر میدان کا خطوط μ سے
 پھسلنا موجی ساخت کو بر باد کر دیتا ہے۔

میکانیات

وہ علم جو مادی اجسام یا مادی ذرات کے مجموعی انتہائی ذرہ برقوتوں
 کے اثرات سے بحث کرتا ہے میکانیات کہلاتا ہے۔ قوت یا قوتوں کے کسی
 نظام کے زیر اثر دو صورتیں پیش آ سکتی ہیں یا تو وہ جس پر یہ قوتیں عمل
 کرتی ہیں حالت سکون میں رہتا ہے یا حالت حرکت میں۔ ازل الذکر صورت
 میں میکانیات کی یہ شاخ سکونیات کہلاتی ہے اور موخر الذکر صورت
 میں حرکیات۔ لیکن دونوں صورتوں میں ہمیں چند بنیادی طبیعی تصورات
 پر غور کرنا ہوتا ہے جیسے فضا، وقت، مقدار، مادہ، ذرات، رفتار اور اسراع
 وغیرہ۔ اس لیے مناسب ہوگا کہ ان بظاہر عام فہم اصطلاحات کا کسی قدر
 ضروری تفصیل سے جائزہ لیا جائے تاکہ ان کا سائنسی پہلو بھی اجاگر ہو جائے۔

اس کا تصور تو ہر کسی کے ذہن میں پہلے سے ہی
مقدار مادہ موجود درتہا ہے تاہم اس کی کوئی خاطر خواہ تعریف
 موجود نہیں ہے پس ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ مادہ وہ شے ہے جس کا احساس
 ہم اپنے حواس سے کر سکتے ہیں۔ حرکیاتی اغراض کے لیے ہم مادہ کی تعریف
 اس خاصیت کے ذریعہ کرتے ہیں جس کی بنا پر اور جس قدر وہ قوتوں
 کی مزاحمت کرتا ہے یعنی اگر مادہ حالت سکون میں ہے اور اس پر قوت لگا
 کر حرکت میں لانے کی کوشش کی جائے تو وہ مزاحم ہوتا ہے۔ اس خاصیت
 کو موجود کہا جاتا ہے اور اس جود کی پیمائش اس کی کمیت کہلاتی ہے۔
 اس کی اکائی پونڈ یا گرام ہے۔

وہ بیرونی اثر جس کا اقتضا جسم مادی جسم بذات کی حالت
قوت سکون یا حالت حرکت کو تبدیل کرنا ہوتا ہے قوت
 کہلاتا ہے۔ قوت کی اکائیوں پر غور کرنے سے قبل چند اور سادہ اصطلاحات

بہاؤ کی نا قیام پذیری جب R کی قیمت
 قیمت فاصل سے محاذ
 کر جاتی ہے تو ماہر حرکیات کا مستوی بہاؤ ختم ہو جاتا ہے نظریاتی
 اور تجرباتی دونوں طریقوں سے یہ بتلایا جاسکتا ہے کہ مقناطیسی میدان
 بہاؤ کی قیام پذیری کو بڑھا لے R کی قیمت فاصل H کے
 متناسب بڑھتی جاتی ہے متوازی چوڑی بیروں کے درمیان
 بہاؤ کے لیے عرضی مقناطیسی میدان کی صورت میں پیش قیاس کردہ
 نا قیام پذیری $H = (50,000) R$ پر واقع ہوتی ہے۔
 ویسے تندر بہاؤ کی کیفیت کے وقوع پذیر ہونے میں کمی کا تخمینہ
 کم تر قیمت $R = 2.25$ پر ہوتا ہے بنیادی محوروں والے دو
 اسطوانوں کے درمیان جب کہ اندرونی اسطوانہ بیرونی اسطوانہ کے
 مقابل زیادہ رفتار سے گردش کر رہا ہو چوری مقناطیسی میدان
 زاوی رفتار کی قیمت فاصل کو ایک ایسے جزو ضربی کی حد تک بڑھا
 دیتا ہے جو $\frac{1}{20} H \geq 20$ کے قریب آتا جاتا ہے جہاں $H \geq 20$

چھوٹے حیط ارتعاش کی موجیں

مقناطیسی ماہر حرکیات کی مساداتوں میں اور دشواریوں کے علاوہ
 ایک یہ بھی ہے کہ وہ غیر خطی ہوتی ہیں۔ اگر کہ حیط ارتعاش والی حرکت پر
 غور کیا جائے تو ان مساداتوں کو خطی بنا یا جاسکتا ہے فوراً یہ تحلیل
 سے مختلف بڑی موجوں کا وجود ثابت کیا جاسکتا ہے مانع اور میدان
 خطوط کے باہم حرکت کرنے کے رجحان سے پہلی حالت کی طرف لے جانی
 والی میز قوتیں بروئے کار آتی ہیں جو معمولی دباؤ کی قوت سے مختلف
 انداز میں جڑ جاتی ہیں۔ اس سے موجوں کی بڑی قسمیں حاصل ہوتی
 ہیں بالخصوص کروی موجوں کا حصول ممکن ہے جو مانع میں موجی حرکت
 کے علی القواکیم چلتی ہیں۔ سادہ ترین صورت میں الف کی موج حاصل
 ہوتی ہے جو مقناطیسی خطوط قوت کے ساتھ ساتھ الف رفتار $v = \frac{B}{\mu_0 \mu}$
 سے حرکت کرتی ہے

مقناطیسی میدان کے علی القواکیم پچکاؤں
 موجوں کی رفتار $v = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \mu}} \sqrt{v_a^2 + v_s^2}$ کے برابر ہوتی
 ہے جہاں v_a آواز کی رفتار کو ظاہر کرتا ہے سمت اشاعت اور
 مقناطیسی میدان کے درمیان کسی بھی اختیاری زاویہ θ کے لیے اس
 جگہ جہاں مانع مقناطیسی میدان کی مستوی B اور موجی سمت R
 کے علی القواکیم بہاؤ رہا ہو ہیں ایک مقراضی موج حاصل ہوتی ہے جس کی
 رفتار $v = v_a \cos \theta$ ہوتی ہے یہ ایک صورت ہے دوسری دو ریش
 مانع کے اجزاء ترکیبی کے متوازی یا علی القواکیم مستوی B ،
 میں پیدا ہوتی ہیں جہاں رفتار

$$v = \frac{1}{2} [v_a^2 + v_s^2 + \sqrt{(v_a^2 + v_s^2 - 4v_a^2 v_s^2 \cos^2 \theta)}]$$

ایک موٹر ۳۰ کلومیٹر فی گھنٹہ کی رفتار سے جا رہی ہے تو ہماری مراد یہ ہوتی ہے کہ یہ رفتار بہ لحاظ زمین کے یعنی زمین پر کوئی شخص کھڑا ہو کر دیکھے تو اسے موٹر اس رفتار سے جاتی ہوئی نظر آئے گی کہ موٹر کی یہ حرکت سطح زمین پر ہے اور زمین اپنے محور پر گردش کر رہی ہے اور یہ گردش حرکت موٹر پر بھی عائد ہے علاوہ ان زمین کی دوسری حرکت آفتاب کے گرد اس کی مدار کی حرکت ہے اور ظاہر ہے یہ حرکت بھی موٹر کی حرکت میں شامل ہے۔ پس اگر دو نقطوں کا درمیانی فاصلہ یا مقدار میں یا دونوں میں بدل رہا ہے تو ہر ایک بہ لحاظ دوسرے کے اضافی رفتار رکھتا ہے۔ ایک نقطہ کی یہ لحاظ دوسرے کے اضافی رفتار معلوم کرنے کے لیے پہلے نقطہ کی رفتار اور دوسرے کے مساوی اور مخالف رفتار کو متوازی الاضلاع کے اصول کے تحت ترکیب دینا ہوگا۔

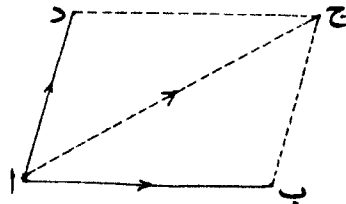
اسراع متحرک ذرہ ضروری نہیں کہ یکساں رفتار سے حرکت کر رہا ہو۔ اگر رفتار بدل رہی ہو تو اس کی تبدیلی رفتار کی شرح اسراع کہلاتی ہے۔ اس کی بھی مقدار اور سمت ہوتی ہے اور ضروری نہیں کہ یہ شرح تبدیلی رفتار بھی یکساں ہو۔ اگر کوئی ذرہ کسی بلند مقام سے با آہستگی چھوڑا جائے تو کشش زمین کے باعث اس کی رفتاریں فی سیکنڈ ۳۲ فٹ فی سیکنڈ کا اضافہ ہوتا ہے جو یکساں رہتا ہے یعنی تین سیکنڈ بعد رفتار ۹۶ فٹ فی سیکنڈ ہوگی اور چار سیکنڈ بعد ۱۲۸ فٹ فی سیکنڈ اور اسی انداز سے اس میں اضافہ ہوتا جائے گا۔ اسراع میں چونکہ مقدار اور سمت دونوں پائی جاتی ہیں اس لیے ان کی تغیر اور ترکیب مانند رفتار کے ہوتی ہے یعنی وہی متوازی الاضلاع والا اصول نافذ ہوتا ہے۔ اسراع بوجہ جاذبہ زمین کے یکساں ہونے کو سب سے پہلے گلیلیو نے ۱۵۹۰ء میں یہ مقام پایسا اپنے تجربات کے ذریعہ ثابت کیا ہے۔

اب ہم دوبارہ "قوت" کے مفہوم کی طرف لوٹ آتے ہیں۔ ہم دیکھتے ہیں کہ اگر ایک ہی ساثر کے برابر اور لوہے کے گیند لیے جائیں اور ان دونوں کو ایک ہی ٹھوکر لگائی جائے تو ہر ایک گیند پر اثر زیادہ ہوگا اس کی وجہ یہ ہے کہ اگرچہ دونوں گیندوں کی شکل اور حالت ایک جیسے لیکن ان کی مقدار مادہ یا کمیتوں میں فرق ہے۔ اگر ایک ہی مقدار مادہ پر دو قوتیں باری باری اس طرح لگائی جائیں کہ مساوی مدت تک ان کے عمل کرنے سے اس مقدار مادہ میں مساوی رفتار پیدا ہو تو دونوں قوتیں مساوی کہلائیں گی۔ ایک گرام جسم پر کوئی قوت ایک سیکنڈ تک عمل کرے اس کی رفتار میں ایک سینٹی میٹر کا اضافہ کر دے یعنی اکائی اسراع پیدا کر دے تو اس قوت کو ایک ڈائن کہنا جائے گا اور یہ قوت کی اکائی تصور ہوگی۔ ایک پونڈ جسم پر کوئی قوت ایک سیکنڈ تک عمل کرے اس کی رفتار میں ایک فٹ فی سیکنڈ کا اضافہ یا اکائی اسراع پیدا کر دے تو یہ قوت ایک پونڈل کہلائے گی جو قوت کی اکائی ہے۔

کسی متحرک جسم یا ذرہ کا معیار حرکت اس کی مقدار مادہ اور رفتار کا حاصل

معیار حرکت

مثلاً رفتار۔ اسراع وغیرہ پر توجہ کرنا ضروری ہے۔
رفتار متحرک ذرہ کے راستے طے کرنے کی شرح چال کہلاتی ہے وقت کی اکائی سیکنڈ ہے اور فاصلہ کی یعنی میٹر یا فٹ کسی متحرک ذرہ کے نقل مکان کی شرح اس کی رفتار کہلاتی ہے۔ جس کی ایک مقدار بھی ہے اور سمت بھی۔ اکائی وقت میں اگر ذرہ کا نقل مکان فاصلہ یا طول کی اکائی ہو تو یہ رفتار کی اکائی ہوگی ساتھ ہی یہ بھی ضروری ہے کہ وہ سمت بھی دی جائے جس میں یہ نقل مکان ہوا ہے۔ اگر ایک متحرک ذرہ کسی سمت میں کسی آن رفتار "کر" رکھتا ہے تو اس کا مطلب یہ ہے کہ اس سمت میں وقت کی اکائی میں اس کا نقل مکان طول کی "ج" اکائیاں ہوگا۔ پس اس کے خلاف سمت میں اسی شرح سے کوئی دوسرا ذرہ حرکت پذیر ہو تو اس کی رفتار "م" کہی جائے گی۔ اگر ایک ذرہ ہر ایک وقت دو رفتاریں عائد ہوں جن کی مقدار اور سمت معلوم ہے تو مناسب بیان ہے کہ ایک نقطہ سے ان معلومتوں میں خطوط کھینچ کر ان رفتاروں کو ظاہر کیا جاسکتا ہے مثلاً خط اب اور خط اچ ان رفتاروں کو ظاہر کریں گے جہاں اب اور اچ کے طول دونوں رفتاروں کی مقدار کے متناسب ہوں گے۔ اگر متوازی الاضلاع اب ج بد کی تشکیل کر دی جائے تو ا د اور سمت میں اس حاصل



رفتار کو ظاہر کرے گا۔ جو ذرہ کی سمت حرکت اور رفتار کی مقدار کو بتلاتا ہے۔ لہذا رفتاروں کا متوازی الاضلاع کہا جاتا ہے۔ اس اصول کے تحت دو سے زیادہ رفتاروں کو جو ہر ایک وقت ذرہ میں موجود ہوں ظاہر حاصل رفتار دریافت کی جاسکتی ہے۔ اس کی ایک عام فہم مثال اس شخص کی ہے جو متحرک ٹرین کے کسی ڈیر کے اندر چل رہا ہو۔ اس کی ایک حرکت تو خود ٹرین کی حرکت اور دوسرے اس کی اپنی حرکت دھبے کے اندر اور دونوں رفتاریں معلوم ہیں۔ اس کی حقیقی حرکت دھبے ٹرین میں اس کی رفتار ہے اور وہی ٹرین کی رفتار بلکہ ان دونوں سے اصول بالا کے تحت حاصل ہونے والی رفتار ہے۔ یہ اصول بڑا ہی بنیادی اور اہم ہے اور یہی اصول قوتوں کی ترکیب میں بھی کارفرما ہوگا جس کا ذکر آگے چل کر آتا ہے۔

اضافی رفتار سکون اور حرکت اضافی اصطلاحیں ہیں ہم حرکت مطلق سے قطعی ناواقف ہیں اگر

قانون دوم سے قوت کی پیمائش ہوتی ہے اور قوت کو بطور کثیت اور اسراع کے حاصل ضرب کے بیان کیا جاتا ہے قوت کی اکائی جو اوپر ڈائین بیان کی گئی ہے کہ ایک پونانی نقطہ سے ششی ہے جس کے معنی قوت کے ہیں چوں کہ قوتیں مقدار اور سمت رکھتی ہے اس لیے یہ بھی رفتار اور اسراع کی طرح معنی ہوتی ہیں چنانچہ ان کی تعبیر اور ترکیب میں وہی متوازی الاضلاع کا قانون لاگو ہوتا ہے جو رفتار اور اسراع کے لیے ہے۔

قانون سوم دراصل یہ بتلاتا ہے کہ جہاں کہیں قوت لگائی جائے وہاں درحقیقت دو اجسام کے درمیان باہمی عمل ہوتا ہے مثلاً اگر ہم وزنی تجربہ کو رسی میں باندھ کر ہاتھ سے اوپر کی طرف کھینچیں تو رسی ایک طرف تو وزن کو ایک خاص قوت سے اوپر کی جانب کھینچتی ہے۔ اور دوسری طرف ہمارے ہاتھ کو اس قوت سے نیچے کھینچتی ہے۔ قوانین حرکت کی تجربہ خانہ میں تصدیق ایک سادہ مشین کے ذریعہ جسے آئیٹ ووڈ کی مشین کہا جاتا ہے ہو سکتی ہے۔ نیز اسی آلہ سے اسراع بوجہ

ماہر ارض کی بھی تعیین ممکن ہے۔ قانون سوم ہمارے روزمرہ کے مشاہدات سے درست قرار پاتا ہے۔ مثلاً جب بندوق داغی جاتی ہے تو بارودیں آگ لگ جاتے ہیں یہ فوراً شدید دباؤ والی گیس میں تبدیل ہو کر گولی پر دباؤ ڈالتی ہے اور گولی کے نکلنے سے قبل ہتھکڑی کو گولی پر آگے کی طرف پڑتا ہے انا زور بندوق پر پیچھے کی طرف پڑتا ہے جس کے باعث بندوق کو دھکا محسوس ہوتا ہے۔

اوپر جو لفظ دھکا استعمال ہوا ہے اس کی طبیعی تشریح ضروری ہے۔ جتنی مدت کوئی قوت عمل کرتی ہے اسے قوت حاصل ضرب دیا جلتہ طورہ حاصل ضرب قوت کا صدر کہلاتا ہے۔ قوت نہایت ہی لکھلکھ کے لیے استعمال کی جاتی ہے مثلاً ایک بڑا ٹھن لوہے کے ٹکڑے پر کاٹا فانا مارا جائے تو اس کے صدر کا اندازہ معیار حرکت کی تبدیلی سے ہوگا۔

حرکیات اور سکونیات دونوں میں "کام" کی اصطلاح بڑی اہمیت کی حامل ہے جو بالآخر توانائی جیسے اہم تصور کی ریاضیاتی تعریف میں مشتمل ہے۔

کام جب کسی قوت کا نقطہ عمل قوت کی سمت میں حرکت کرتا ہے تو کہا جاتا ہے کہ قوت نے کام کیا اور اس کی پیمائش قوت اور قوت کی سمت میں طے شدہ فاصلہ کے حاصل ضرب سے ہوتی ہے۔ اس کی اکائی فٹ پونڈ ہے اور یہ وہ کام ہے جو ایک پونڈ وزن کو ایک فٹ اوپر کی طرف اٹھانے میں کیا جاتا ہے کام کی فٹ پونڈ اکائی انجینیر استعمال کرتے ہیں کام کی مطلق اکائی فٹ پونڈل کی ہے اور یہ وہ کام ہے جو ایک پونڈل کی قوت نقطہ عمل کو ایک فٹ حرکت دینے میں انجام دیتی ہے۔

اسی طرح اگر ایک ڈائین قوت نقطہ عمل کو ایک سینٹی میٹر حرکت دے

ضرب ہے اس کی سمت وہی ہوتی ہے جو جسم یا ذرہ کی رفتار کی سمت ہے۔

اب ہم مختصر ان قوانین کو بیان کریں گے جن کے تحت مادی اجسام حرکت کرتے ہیں اور جن سے متعلق علم کو اب تحلیل میکانات کہا جاتا ہے موجودہ صدی میں ایک اصطلاح کلاسیکی میکانات وضع ہوئی ہے۔ جو طبیعیات کی اس شاخ سے متعلق رکھتی ہے جو جدید طبیعیاتی نظریات پر مبنی کو انجم میکانات سے تمیز ہے۔ یہ الفاظ دیگر وہ میکانات جو کوانٹم میکانات نہیں ہیں۔ کلاسیکی میکانات کہلاتی ہے۔

قوانین حرکت جنہیں عام طور پر نیوٹن کے قوانین حرکت کہا جاتا ہے ۱۶۸۶ء میں نیوٹن نے اپنی کتاب پرنسپلین بیان کیے۔ ان میں پہلے دو قوانین گلیلیو نے ۱۵۹۰ء میں دریافت کیے تھے تیسرا قانون پرنسپل کی اشاعت سے قبل کسی نہ کسی شکل میں ہک ہائی گنس وایس دین اور دیگر ریاضی دانوں کے علم میں تھا۔

جسم کی حالت سکون یا یکساں مستقیم میں یکساں رفتار سے **قانون اول** حرکت کی حالت ہرگز تبدیل نہیں ہوتی ناں کہ کوئی بیرونی قوت اس پر عمل کرے اسے بدل دے۔

معیار حرکت کی تبدیلی کی شرح قوت عامل کے متناسب ہوتی ہے اور اس کی سمت وہی ہوتی ہے جس میں کہ قوت عمل کرتی ہے۔

قانون سوم عمل اور رد عمل مساوی اور متضاد ہوتے ہیں یعنی ہر ایک عمل قوت کے مساوی اور قابل ایک جوابی عمل ہوتا ہے۔

مذکورہ بالا تینوں قوانین کا کوئی بڑا بانی یا تجرباتی ثبوت نہیں دیا جاسکتا تاہم انہی پر تمام علم حرکت کی بنیاد ہے اور اسی علم حرکت پر علم نہایت مبنی ہے اور علم نہایت سے جو نتائج اور پیش گوئیاں کی جاتی ہیں ان کا قطعی جینی مشاہدات سے اس قدر مکمل ہے کہ اس مسلمہ کے بنیادی قوانین کا غلط ہونا دائرہ قیاس سے باہر ہے اور یوں بھی کسی ضابطہ یا اصول کی صداقت تجرباتی نتائج کی صحت یا عدم صحت پر منحصر ہوتی ہے۔ بحری جہتزی ہارسال پہلے شائع ہوئی تھی جس میں سوئچ اور چاند کے اوقات طلوع و غروب نیز گرہنوں کے وقت اور مقام کی صراحت ہوتی ہے جس میں سرور فرقی نہیں ہوتا۔ لہذا قوانین حرکت کے آفاقی قانون ہونے پر دلالت اس امر سے ہوتی ہے کہ جو نتائج ان سے ماخوذ ہوئے ہیں وہ ہمارے مشاہدات کے مابین موافق ہوتے ہیں۔

قانون اول دراصل اصول جو دو بیان ہے یعنی یہ کہ کسی مادی جسم کا طبیعی میلان اس کے خلاف ہے کہ خود سے اپنی حالت سکون یا یکساں مستقیم میں یکساں حرکت کو بدل دے۔ کوئی شخص طبعی گاڑی سے یکدم اتر جائے تو وہ بالعموم اس لیے گر پڑتا ہے کہ گاڑی تو زمین چھوٹے ہی ماکس ہو جانے ہیں اور اوپر کی جسم پر کوئی قوت عمل نہیں کرتی اس لیے اس حصہ کی پہلی حرکت جاری رہتی ہے۔

فاصلہ کا تغیر ہوتا رہے تو چلک دار کھلا لیں گے جن سے ہم آگے چل کر بحث کریں گے۔

جب کوئی ذرہ نقل مکان کر رہا ہو تو اس کی مختلف وضعوں کی تعبیر کے لیے ہمیں ایک حوالہ کے نظام کی ضرورت ہوتی ہے۔ مثلاً ذرہ ایک خط مستقیم میں حرکت کر رہا ہے تو ایک ثابت نقطہ جو اس خط پر تعین کر لیا جائے بطور حوالہ کے کام دے گا جہاں سے مختلف آن میں ذرہ کے فاصلوں کو معلوم کر کے ذرہ کا مقام کسی آن میں کیا جاسکتا ہے۔ اگر ذرہ کی حرکت سطح مستوی میں ہو تو دو علی القواہم خطوط بطور حوالہ کے محوروں کے استعمال ہوں گے۔ فضا میں حرکت کی صورت میں تین محاورہ درکار ہوں گے۔ اس کے بعد ہمیں قوت کا قانون معلوم ہونا چاہیے جس کے زیر اثر حرکت عمل میں آ رہی ہے۔ بی الاقت ہم ایک ذرہ کی حرکت پر غور کر رہے ہیں کیونکہ استوار اجسام کی حرکت خطی ان کے مرکز نقل کی حرکت ہوتی ہے جسے ایک ذرہ کے طور پر سمجھا جاسکتا ہے جہاں ساری کی ساری کیت م کو زکری دی گئی ہے لیکن اس صورت میں پورے استوار جسم کی کسی محور کے گرد جو جسم میں پورست ہو، مگر دہی حرکت پر محیطہ غور کرنا ہوگا۔ اس اصول کے پیش نظر نظام شمسی میں تمام سیاروں کی حرکت کو ہم ذراتی حرکت شمار کر سکتے ہیں جہاں ہر سیارہ کو ہم سورج کی کشش کے زیر اثر اپنے مدار پر حرکت کرتا ہوا سمجھ سکتے ہیں۔ کائنات میں ساری حرکتیں نیوٹن کے کشش قانون کے مطابق ہوتی ہیں جس کی رو سے دو اجسام کے درمیان عمل کرنے والی قوتیں ان کی کیتوں کے حاصل ضرب کے راستہ اور ان کے درمیان فاصلہ کے مربع کے بالعکس متناسب ہوتی ہیں۔ تمام اجرام فلکی اسی قانون کے زیر اثر متحرک ہیں۔ مدار کی شکل بالعموم ناقص ہوتی ہے۔ دم دار ستاروں کی صورت میں مدار مکافی ہوتا ہے کیپلر نے ساری حرکت کے تعلق سے حسب ذیل بین قانون پیش کیے۔

(۱) ہر سیارہ ایسے ناقص مدار میں گردش کرتا ہے جس کے لیے سورج

کیپلر کے قانون

کا مقام کوئی ایک ماسک ہوتا ہے۔

(۲) سیارہ سے سورج کو واسطے والا نیم قطر مدار کے اندر جو رقبہ بناتا ہے وہ رقبوں کی تشکیل میں لگے ہوئے وقت کے متناسب ہوتے ہیں۔

(۳) مختلف سیاروں کے وقت دوران (ایک کامل مداری گردش کا وقت کے مربع ناقص مدار کے محور اعظم کے مجبوں کے متناسب ہوتے ہیں۔

یہ بہ آسانی دیکھا جاسکتا ہے کہ مدار کے ناقص ہونے کی صورت میں قوتوں کا قانون نیوٹن کے کششی قانون کے سوا کچھ اور نہیں ہو سکتا اور چونکہ مشاہدہ سے مدار کا ناقص ہونا ثابت ہے۔ اس لیے ثابت ہوا کہ شمسی نظام میں جو کششی قوتوں کا قانون نافذ العمل ہے وہ نیوٹن کا ہی قانون ہے۔ استوار جسموں کی حرکت کے بارے میں جو اصول استعمال ہوتا ہے وہ بالکل بالکل اصول کھلتا ہے جس کے مطابق استوار جسم کے ہر نقطہ پر عمل کرنے والا محرک کی دھم مقابل سمت میں اور بیرونی قوت کا جز اسی سمت میں ایک متوازن نظام بناتے ہیں۔ یہ اصول ۱۶۴۳ء میں پیش کیا

تو جو کام انجام پاتا ہے وہ ایک ارگ کہلاتا ہے۔ جب کوئی عامل قوت فی یکثرت ۱۰ ارگ کام کرے تو کہا جاتا ہے کہ وہ ایک واٹ کی طاقت سے کام کر رہا ہے۔ ایک ہزار واٹ کی طاقت کو کیلو واٹ کہتے ہیں۔ ۷۴۶ واٹ کی طاقت ایک اہی طاقت (بارس پاور) کہلاتی ہے۔

توانائی

کسی جسم کی کام کرنے کی قابلیت کو توانائی کہا جاتا ہے۔ اس کی دو قسمیں ہیں ایک توانائی بالفعل دوسری توانائی بالقوہ جو توانائی کسی جسم میں حرکت کی وجہ سے ہو وہ اس کی توانائی بالفعل یا توانائی بالحرکت کہلاتی ہے اور اگر اس جسم کو ساکن کرنے کے لیے قوتیں لگائی جائیں تو اس کے ساکن ہونے تک جس قدر کام ان قوتوں کے مقابل وہ جسم کرے گا وہ اس کی توانائی بالفعل کے مساوی ہوگا۔ بلندی سے گرنے والے اجسام چھوٹے والے رقا ص اور گردش کرنے والے پیسے توانائی بالفعل رکھتے ہیں اگر جسم کی کیت م ہو اور وہ رفتار م سے حرکت پذیر ہو تو اس کی توانائی بالفعل $\frac{1}{2} M V^2$ کے برابر ہوتی ہے۔

توانائی بالفعل کی تبدیلی اس کام کے برابر ہوتی ہے جو جسم پر کیا جائے۔

توانائی بالقوہ

اگر ایک جسم اپنے موجودہ وضع کو بدلے تو وہ بہت سے دیگر وضعیں اختیار کر سکتا ہے جن میں سے ایک خاص وضع کو معیاری وضع یا صفی وضع کہا جاتا ہے۔ کوئی جسم اپنے موجودہ وضع سے معیاری وضع تک پہنچنے میں جو کام کر سکتا ہے وہ اس کی توانائی بالقوہ کہلاتی ہے۔ دہی ہوئی کسی میں توانائی بالقوہ موجود ہے کیوں کہ وہ اپنی اصلی شکل پر آنے میں کچھ کام کر سکتی ہے جس کی مقدار اس کی توانائی بالقوہ ہے۔ کوئی جسم زمین سے بلند واقع ہو تو اس میں بھی توانائی بالقوہ ہوتی ہے یعنی جب اسے زمین سے اٹھا کر بلند مقام تک لایا گیا تو اس عمل سے اس میں توانائی بالقوہ کا ذخیرہ جمع ہو گیا اور جب یہ جسم بلندی گرنے لگتا ہے تو بھی توانائی بتدریج توانائی بالفعل میں تبدیل ہوتی جاتی ہے اور یہ تبدیلی برابر اس وقت تک جاری رہتی ہے جب تک کہ جسم زمین پر گر نہیں پڑتا۔ اس وقت تک توانائی بالقوہ کا ذخیرہ بالکل ختم ہو جاتا ہے اور وہ ساری کی ساری توانائی بالفعل بن جاتی ہے یہ توانائی بکھرے بعد آزاد انحرارت اور نور میں بھی تبدیل ہو سکتی ہے۔ اس سادہ مثال سے اصول بقا توانائی حاصل ہوتا ہے یعنی توانائی بالفعل اور توانائی بالقوہ کا مجموعہ مستقل رہتا ہے۔

حرکیات کے مسائل ذیل کی دو بنیادی مساواتوں سے حل ہوتے ہیں۔
قوت کا صدر = معیار حرکت کی تبدیلی
قوتوں کا کام = توانائی کی تبدیلی

اوپر جہاں ہم نے لفظ جسم استعمال کیا ہے وہاں مراد استوار جسم سے ہے یعنی جو چلک دار نہیں۔ اگرچہ کامل استوار یا کامل چلک دار اجسام کا وجود ہی نہیں لیکن ریاضیاتی اغراض کے لیے ہم یہ اصطلاحیں وضع کر رکھی ہیں کہ اگر جسم کسی دو ذرات کے درمیان فاصلہ بیرونی طاقتوں کے زیر اثر تبدیل نہیں ہوتا ہے تو ایسے اجسام استوار کہلاتے ہیں گے اور اگر ان میں

اجسام کی رفتار نور کی رفتار کے برابر ہو جاتی ہے تو اس وقت اس میکا نیات کا دائرہ عمل ختم ہو جاتا ہے۔ اور اضافی میکا نیات کا عمل دخل شروع ہو جاتا ہے جس کا ذکر آگے آئے گا۔

اب ہم لچک دار اجسام کے بارے میں بحث کرتے ہیں۔

لچک لچک عام طور پر لچک کا مفہوم یہ سمجھا جاتا ہے کہ مادی جسم اپنی شکل آسانی سے بدلنے کے لیے تیار ہو۔ مگر لچک کا سائنسی مفہوم اس سے مختلف ہے۔ سائنسی مفہوم یوں بیان کیا جاسکتا ہے کہ کسی جسم پر کچھ قوتیں مل کر ہیں جو آپس میں متوازن ہو گا تو اگرچہ وہ جسم مجموعی حیثیت سے ساکن ہو گا یعنی نہ نقل مکان کرے گا داس میں گردش وقت ہوئی لیکن اس کی ہیئت اور وضع میں تبدیلی ہوئی۔ لچک کے معنی یہ ہیں کہ تبدیلی عام قوتوں سے ایک معینہ رہا رکھے۔ قوتوں کے عمل کرنے کی مدت پر منحصر نہ ہو اور قوتوں کے بدلنے جانے پر تبدیلی بالکلے دور ہو جانے اور جسم اصلی حالت اور ہیئت پر واپس آجائے متوازن بیرونی قوتوں کے زیر عمل جسم کے اندر اس کے ذرات کے درمیان فاصلے اور ان کے باہمی اضافی مقامات متاثر نہ ہوں گے۔ اس تاثر کو فساد کہا جاتا ہے اور اس

فساد کے نتیجے کے طور پر ذرات کے درمیان جو قوتیں پیدا ہوتی ہیں۔ ان کو زور کہا جاتا ہے۔

اگر قوتوں کے ہٹ جانے پر فساد بالکل غائب نہ ہو جائے یعنی قوتوں سے جسم میں ایک مستقل فساد پیدا ہو جائے تو ایسی شے کو پیکر پندیر کہا جاتا ہے۔

تعمیر کے اجزاء کے لیے کسی شے کے بکار آمد ہونے کے لیے ضروری ہے کہ اس پر جو زور پڑنے والے ہوں ان کی حدود کے اندر وہ پکدار رہے اکثر طحوس اشیا ایک حد تک لچک دار ہوتی ہیں اور زور اور فساد اس حد سے بڑھ جانے تو وہ پیکر پندیر بن جاتی ہیں۔

ہوک کا قانون۔ ہوک نے دریافت کیا کہ لچک دار جسم میں ایک خاص حد کے اندر زور اور فساد ایک دوسرے کے متناسب رہتے ہیں مثلاً اگر ایک سلاخ میں کچھ کھینچ پیدا کر لے کے لیے جو وزن درکار ہوگا اس سے دوگنی کھینچ پیدا کرنے کے لیے دوگنا وزن درکار ہوگا۔

وزن اور فساد کی قسمیں۔ فساد تین طرح کے ہوتے ہیں۔

(۱) تپول یا کھینچ (۲) سکڑاؤ (۳) مریض یا شکل کا بگاڑ۔ کھینچ میں ذرات کے ہر ایک دوسرے سے دور ہو جاتے ہیں اس صورت میں زور کشی زور کہلاتا ہے۔ سکڑاؤ میں ایک دوسرے کے نزدیک آتے ہیں۔ اس صورت میں زور فساد زور کہلاتا ہے۔ شکل کے بگاڑ میں ہر ایک دوسرے پر سے پھلتے ہیں۔ اس صورت میں زور جزئی زور کہلاتا ہے۔

لچک کا مقیاس۔ لچک کی حد کے اندر زور کی مدت یعنی زور لی اکائی (رقبہ) اور فساد کی مدت کی نسبت کو لچک کا مقیاس کہا جاتا ہے۔ تناؤ اور فشار میں لچک کے مقیاس کو ٹینگ کا مقیاس کہا جاتا ہے۔ فواد میں اس کی قیمت تقریباً ۳۰ ملین پونڈ فی مربع انچ ہوتی ہے۔

گیا۔ جو دراصل یونٹن کے تیسرے قانون حرکت سے اخذ کیا گیا ہے۔ بہر حال ذرہ یا استوار جسم کی خطی حرکت کے لیے میں درجہ دوم کی تفرقی مساواتوں کا ایک نظام حاصل ہوتا ہے جسے دی ہوئی شرائط کے تحت حل کرنا ہوتا ہے۔ نظری اعتبار سے ایسا حل دریافت کرنا چنداں دشوار نہیں کیوں کہ قانون حرکت جو دراصل اسراع کا قانون ہوتا ہے پہلے سے معلوم ہوتا ہے اور استوار جسم کی صورت میں جسم کی بندی ساخت کے باعث ہیں جو بول مقدار سے درمیان رشتے معلوم ہو جاتے ہیں اور اکثر و بیشتر ہمیں ایک ہی درجہ دوم کی تفرقی مساوات سے سابقہ رہتا ہے جس کے حل ہر جسم کی حرکت معلوم ہو جاتی ہے۔ کیوں کہ جسم کی حرکت معلوم بھی جاتی ہے اگر وقت کی کسی آن میں اس کا مقام معلوم ہو اور نیز اس آن اس کی رفتار بھی معلوم ہو جائے یہ دونوں باتیں حرکت کی مساواتوں کے حل سے صریحاً معلوم ہو جاتی ہیں۔ اس طرح کلاسیکی میکا نیات کے سارے مسائل درجہ دوم کی تفرقی مساواتوں کے ایک نظام سے ذریعہ ریاضیاتی شکل میں بیان ہو جاتے ہیں اور ان مساواتوں کے حل کے لیے ڈگری کی سطح پر جو ریاضی پڑھائی جاتی ہے وہ ضروری اور کافی ہے۔

یہ بات باعث دل چسپی ہے کہ اگر ایک کنکر کو ساکت فضا میں جس میں ہوائی مزاحمت قابل نظر انداز ہے پھینکا جائے تو اس کی حرکت اور اس کی تیزی کی حرکت میں جسے درمیان کے حصہ سے پکڑ کر کنکر کی سمت میں خاص زاویہ رفتار سے ٹھاکر پھینکا جائے تو کوئی فرق نہیں۔ کیوں کہ کنکر جسے ہم ایک ذرہ سمجھتے ہیں۔ مگر جذبہ ارض کے تحت جو طریق اختیار کرے گا وہ مکانی ہوگی اور ہم تیزی کی خطی حرکت کے لیے یہ سمجھ سکتے ہیں کہ اس کے مختلف حصوں پر ان حصوں کے وزن کے برابر جو قوتیں مل کر رہی ہیں ان کی حاصل قوت مرکزہ نقل پر عمل کرتی ہے اور اس طرح پوری ٹیڑھی کی حرکت ایک ذرہ (مرکزہ نقل) کی حرکت کے معادل ہوگی۔ لہذا اس کی حرکت کا طریق یا راستہ بھی مکانی ہوگا اس طرح ٹیڑھی کی گردش حرکت چھوڑی رفتار سے جاری و ساری رہے گی۔ اگر فضا کی مزاحمتوں کا قانون بھی معلوم ہو یعنی یہ معلوم ہو کہ ہوائی مزاحمت کسی آن رفتار کے ساتھ کس طرح مڑوٹا ہے تو اس صورت میں بھی حرکت کی مساواتیں رد و بدل کے ساتھ لکھی جاسکتی ہیں جن کا حل دریافت کیا جاسکتا ہے۔ البتہ اس صورت میں طریق مکانی نہیں ہوگا۔ ان سادہ اصولوں کے ذریعہ جو اوپر بیان کیے گئے ہیں اس بات کا تخمینہ ہر سہا برس پیشتر لگایا گیا تھا کہ چاند کی سطح سے کوئی ذرہ ۲ کلومیٹر فی گھنٹہ کی رفتار سے پھینکا جائے تو یہ سطح زمین تک پہنچ سکتا ہے اس طرح وہ رفتار بھی تخمین شدہ تھی جس کے ذریعہ کسی جسم کو زمین کی کشش سے باہر لے جایا جاسکتا ہے۔ اب ایسے راکٹ تیار کر لیے گئے ہیں جو اس رفتار سے داغے جاسکتے ہیں۔ اس طرح جو بات اب ممکن ہو گئی ہے نظری اعتبار سے بہت پہلے دریافت شدہ تھی اور اسے یونٹن کی میکا نیات کے سادہ اصولوں سے ہی اخذ کیا جاسکتا ہے۔ اس تذکرہ سے یہ بتلانا مقصود ہے کہ یونٹن کی اساس کردہ میکا نیات بہت حال نافذ العمل ہے۔ ہاں جہاں



زراعت

274	زراعت
277	زرعی کیمیا اور علم الارض
279	زمین
286	زمین (اس کے مختلف پہلو)

261	استعمال آراضی زراعت کی قسمیں
265	پھل والے درختوں کی کاشت
267	ہندوستان میں پھل والے درختوں کی کاشت
273	خشاش اور فصلیں

زراعت

استعمال آراضی زراعت کی قسمیں

فکری حالت میں ہر خط زمین کی بنائی پیداوار ایک خاص نوعیت کی ہوتی ہے۔ اور اس کی یہ نوعیت اس مقام کی مٹی اور آب و ہوا کا نتیجہ ہوتی ہے۔ چنانچہ بری وجہ سے کوئٹہ اور امریکہ کی بری مٹی کے علاقے یا جنوبی روس کے آبیسی مریخ اور مختلف اقسام کے جنگل وغیرہ ایک دوسرے سے مختلف قسم کے ہیں اس کے علاوہ ہر ایک قسم کا بنائی علاقہ ایک خاص قسم کی حیوانی زندگی کی برقراری کا ذریعہ بن جاتا ہے۔ وسیع ترین مفہوم میں زراعت سے ہم ادوہ تمام طریقے ہیں جو انسان مقامی بنائی اور حیوانی مہربان کو اپنے لئے زیادہ مفید اور کارآمد بنائیں غرض سے استعمال کرتا ہے کسی علاقے کے بنائی اور حیوانی نظام حیات میں اس طرح کی دخل اندازی محدود ہونے پر ہو سکتی ہے، جیسے شکار کے لئے جانوروں کا تحفظ اور جنگلات کی حفاظت کی غرض سے کارآمد نباتات اور حیوانات کی سلامتی کے لئے ان کے قدرتی دشمنوں کو نشانہ بنانا۔ اور یہ بھی ممکن ہے کہ زراعت کے آخری مراحل میں بنائی اور حیوانی زندگی کے ایک بڑے حصے (مٹی گھاس پھوس اور کھیر سے مکھڑوں) کا مکمل استعمال یا اخراج مندرجہ قرار پائے یا ایک کی جگہ دوسری نوع کی بنائی اور حیوانی زندگی کو فروغ دے کہ زیادہ سے زیادہ کارآمد بنانے کی غرض سے ان میں کچھ تبدیلیاں لائی جائیں۔ انسانی آبادی میں جس قدر اضافہ ہو گا اسی قدر اس کی ضروریات بھی بڑھتی جائیں گی اور نظام فطرت میں مداخلت کی ضرورت بھی اسی قدر زیادہ آئے گی۔ کاشت کا عمل اسی قدر وسیع تر ہوتا جائے گا۔

زری نقطہ نظر سے اراضی کی درجہ بندی اس کی خصوصی پیداوار کے لحاظ کیے کی جاتی ہے جو نتیجہ ہوتی ہے اس علاقے کے جنرل اور معاشی حالات کا اقسام اراضی حسب ذیل ہیں۔

- ۱۔ شکار بمعمول ماہی گیری کے محفوظ علاقے یا شکار گاہیں۔
- ۲۔ جنگلات۔
- ۳۔ پھل کے باغات اور شجرکاری۔
- ۴۔ باغبانی اور پودوں کی افزائش کے لئے مختص اراضی پود گاہ (Nurseries)۔
- ۵۔ زری اراضی، چرا گاہیں، ارٹھنے اور مزرعے۔

متذکرہ بالا اقسام اراضی کے مابین کوئی قطعی اور واضح خط فاصلہ نہیں کھینچنا جاسکتا کھیتی اور باغ، پھلوں کے باغ اور باغبانی کے دوسرے علاقوں میں بنائی نشوونما کے لئے جو طریقے اختیار لئے جاتے ہیں وہ ایک دوسرے سے اس قدر مشابہ ہیں کہ امتیاز کرنا مشکل ہوتا ہے زری اراضی کے تحت تقسیم اراضی کے ضمن میں اولین سلسلہ جو اور درپیش ہوتا ہے یہ ہے کہ کھیتی باڑی کے لئے ایسی زمین مختص کی جائے جو کسی خاص مقصد کے لئے سب سے زیادہ موزوں ہو یعنی یہ کہ اراضی کو اس طرح استعمال کیا جائے کہ کاشت کی لاگت کی منہائی کے بعد زیادہ سے زیادہ منافع مل سکے۔

بعض اقسام اراضی کو ان کی فکری حالت پر چھوڑ دیا جاتا **شکار گاہیں** ہے۔ اس قسم کے علاقوں، جیسے پہاڑی چراگاہوں سے ان کی قدرتی پیداوار سے جس میں مختلف قسم کے پرندے، ہرن وغیرہ شامل ہیں، بہت ہی کم آمدنی ہوتی ہے۔ ایسی اراضی کسی اور مقصد کے لئے موزوں نہیں ہوتی۔ البتہ یہ ہو سکتا ہے کہ ایسے علاقوں کو دولت مند افراد کے شکار کے لئے محفوظ کر کے آمدنی کا ذریعہ بنایا جائے۔ اس قسم کے محفوظ علاقے حرریں اور باغات سے دور ہونے چاہئیں کیوں کہ یہ صورت دیگر شکار گاہوں کے جنگلی جانوروں کی وجہ سے تیار فصلوں کو نقصان پہنچنے کا اندیشہ رکھتا ہے۔ اس لحاظ سے زراعت اور باغبانی کے زرخیز علاقوں میں شکار گاہوں کے لئے کم سے کم رقبہ الگ کیا جانا چاہئے اور ان کے اور حرریں، نیز باغات کے درمیان کافی فاصلہ رکھا جانا چاہئے۔

جنگلات جنگلات حکومت کی ملک بھی ہوتے ہیں اور خانگی افراد کی ملک بھی۔ چند سال سے زری اراضی میں درخت لگانے جا رہے ہیں اور بعض حرریں میں درخت باری باری سے دوسری فصلوں کے ساتھ لگائے جاتے ہیں۔

جنگلات کی اہم پیداوار چوبیز ہے اراضی کی اس قسم میں مختلف اقسام کے جنگل لگتے ہیں۔ درخت بڑی دیر میں بڑے ہوتے ہیں یا قابل ہوتے ہیں کہ ان کی لکڑی استعمال میں آسکے۔ عام طور پر درخت چالیس سے اسی پھل تک کہ سو سال بعد قابل استعمال ہوتے ہیں۔ اس لئے حال میں یہ رجحان پیدا ہو گیا ہے کہ جلد بڑے ہونے والے درختوں کے جنگل لگائے جائیں۔ اور جنگل لگانے کے طریقوں کے لئے لازمی طور پر بڑی مقدار میں سرمایہ درکار ہوتا ہے۔ وجہ یہ ہے کہ اگرچہ زمین کا رنگان کم ہوتا ہے اور درخت لگانے وغیرہ کے اخراجات بھی معمولی ہوتے ہیں لیکن اس کے باوجود بتدریج مصارف پودوں کی دیکھ بھال کا خرچ اور جنگل کی تشکیل کی کثرت طویل المیاد مرکب سود کے ساتھ بالآخر بہت

اس فائدے کے جو صرف زراعت یا صرف جنگلات اگانے سے ہو سکتا ہے۔ استعمال اراضی کا یہ طریقہ اسی صورت میں کامیاب ہو سکتا ہے جبکہ متعلقہ علاقہ میں قتل و قتل کے وسائل گراں یا دولت طلب ہوں اور جہاں کی آبادی کا انحصار صرف مقامی پیداوار پر ہو۔ ایسے علاقوں میں زرعی اراضی سے غذا اور لباس کی ضروریات پوری ہوتی ہیں اور جنگلات سے تعمیری چوبیز اور جلانے کی لکڑی حاصل ہوتی ہے۔ برائی ذیل کے بیشتر علاقوں میں ان موسموں میں جب برہنہ نہیں ہوتی زراعت سے آبادی کے لئے روزگار کے مواقع فراہم ہوتے ہیں۔ اس کے برخلاف جنگلات علاقوں میں زیادہ تر کام، جس میں درختوں کی کاٹ جھاڑ شاخ ہے، جائزے کے موسم میں کی جاسکتی ہے۔ بیشتر یورپی ملکوں میں جنگلات اگانے کے منصوبوں پر عمل ہوتا ہے اور اراضی کے چھوٹے چھوٹے ٹکٹوں پر دریائے جاتے ہیں جس سے تولد رزوں کو جنگلات سے متعلق چھ روزہ کارمل جاتا ہے۔ ہندوستان میں سرکاری جنگلات سے متعلق دیہات کو مویشی چرانے کے حقوق دیتے جاتے ہیں اور جنگلات کے سرحدی علاقوں سے جلانے کی لکڑی حاصل کرنے کے حقوق بھی دیہات کو حاصل رہتے ہیں جنگلاتی علاقے حقیقی معنی میں زرعی اراضی کے ٹکٹوں کی حیثیت رکھتے ہیں جہاں سے کھجور کی باغیچہ سازی اور تعمیری اخراجات کے لئے لکڑی فراہم ہوتی ہے۔ جو زرعی حصہ جو اؤں کی زمینوں کو اس کے لئے جنگلات ہو اور ک آڑ کا کام دیتے ہیں اور ان کی وجہ سے مویشی بھی طوفانی ہواؤں سے محفوظ رہتے ہیں۔ موسم میں مویشیوں کو درختوں کا سایہ مل جاتا ہے۔

پھل باغ اور مزرعے

سیب، گیو، نارنگی جیسے پھل وغیرہ کے پودے اور درخت اگانے جاتے ہیں۔ یہ عام طور پر جنگلات نما ہوتے ہیں کیوں کہ ان کے پودے سدا بہار ہوتے ہیں اور سالہا سال تک نشوونما پانے کے بعد بار آور ہوتے ہیں۔ ان پر لاگت بھی بہت کم آتی ہے۔ فرق صرف یہ ہے کہ جنگلاتی درختوں کی بہ نسبت ان مزرعوں کے درخت جلد بار آور ہو کر منفعت بخش ہو جاتے ہیں۔ ان درختوں سے حاصل شدہ پیداوار کئی سال تک محفوظ رکھی جاتی ہے اور ان کی فصل عرصہ دراز تک سال بہ سال حاصل ہوتی ہے۔ بعض مزرعے ایسے ہیں جن پر نہ شکر کپاس اور نہ کو وغیرہ کی کاشت وسیع پیمانے پر کی جاتی ہے۔ ان کی بار آوری کی مدت مختصہ ہوتی ہے۔ مثلاً بیشکمر کی فصل ایک یا دو سال میں تیار ہوتی ہے لیکن سپاہی پائے اور کان کے پودوں کو طویل مدت تک برقرار رکھا جاتا ہے۔ دراصل یہ وسیع اراضی والے مزرعے ہوتے ہیں جہاں خاص قسم کی فصلیں تھابت وسیع پیمانے پر اگائی جاتی ہیں۔ پھل باغ کی سرسبزی کے لئے دو سو سے باغات کی طرح بہت زیادہ کامگاروں کی ضرورت ہوتی ہے کیوں کہ پودوں پر دو اؤں کے چھڑکاؤ، قلع و برید، فصل کاٹنے، پیداوار کے تحفظ اور بہک بک جیسے مختلف کام انجام دینے ہوتے ہیں۔ اور پھر اراضی کو بھی ایک حد تک تیار کرنا پڑتا ہے کیوں کہ چوبیز کے درختوں کے برخلاف پھل کے باغات کی بیشتر پیداوار پر کھاد کی مقدار صرف ہوتی ہے اور زمین کمزور ہو جاتی ہے اس لئے کھاد کی طریقے پر کھاد دے کر زمین کو دوبارہ زرخیز بنانے کی ضرورت ہوتی ہے۔ طوفانی ہواؤں سے درختوں پر پودوں کی حفاظت اور برہنہ باری سے ان کو بچانا بھی ضروری ہوتا ہے۔ خاص خاص مقامات پر بار آور

زیادہ ہو جاتی ہے۔ اس کے علاوہ انسان کے لگائے ہوئے جنگل اور خود رو جنگلات کے مابین ایک طرح کی مسابقت کی صورت حال پیدا ہو جاتی ہے۔ لیکن چونکہ زمینیں ہر جگہ جنگلاتی محفوظات کا فقدان ہو گیا ہے، اس لئے چوبیز کی قیمت دوسری اشیا کی بہ نسبت بڑھ گئی ہے۔ اور یہ اندیشہ بھی محسوس کیا جا رہا ہے کہ گیو، کنکریت، ملائیمس، لکڑی کے برادے کی داب سے بنی ہوئی اشیا چوبیز کی جگہ لے لیں گی۔ لیکن اضافہ آبادی و چوبیز کے بڑھتے ہوئے استعمال اور اس کی لکڑی قدر و قیمت کے پیش نظر چوبیز کی مانگ ہمیشہ رہے گی۔ تاہم یہ صورت موجودہ جنگلات ایسے ہی علاقوں میں معاشی اعتبار سے منفعت بخش ہو سکتے ہیں جہاں اراضی کی قدر زرمی اعتبار سے کم ہو۔ جنگلات کے کاروبار میں دوسری آسیائیاں یہ ہیں کہ مزرعوں اور باغات کے پودوں کے برخلاف جنگلاتی درختوں کے نشوونما کے لئے کسی قسم کی کھاد وغیرہ دینے کی ضرورت نہیں ہوتی۔ جنگلاتی علاقوں میں ہل چلانا بھی نہیں پڑتا اور درخت ایسی قدر تلی ڈھلاؤں پر بھی اگائے جاسکتے ہیں جی پر کاشت منفعت بخش نہیں ہو سکتی۔ ساتھ ہی جنگل اگانے سے زمین کے کٹاؤ کا عمل بھی نہیں ہوتا۔ جن ملکوں میں اراضی کے وسیع علاقے کٹ چھٹ جاتے ہیں وہاں اور مزرعہ جنگلات اگانے جا رہے ہیں۔

جنگلات کے لئے نسبتاً کم تعداد میں ضروریوں کی ضرورت ہوتی ہے۔ اور زیادہ سازد سامان بھی درکار نہیں ہوتا۔ ان خصوصیات کی وجہ سے تجارتی اخراجات کے لئے جنگلات کا انضمام بھی اس پر مبنی ضروری کے ساتھ ایسے مقامات پر منفعت بخش ہوتا ہے جہاں اس کی قیمت کم ہو۔ چوبیز کی خشکی کے ذریعہ نفع و عمل پر صرف زیادہ ہوتا ہے لیکن ندرتوں، انہوں کے ذریعہ نفع و عمل پر خرچ کم ہوتا ہے اس لئے ندرتوں، انہوں سے قربت کا نفع رکھنا ضروری ہو جاتا ہے۔ ہالیہ کی جنوبی ڈھلاؤں، برما اور کنیڈا میں یہ قدرتی وسائل موجود ہیں جس سے ان مقامات کی چوبیز کی صنعت مستحکم ہے۔ طوفانی ہواؤں اور آتش زدگی سے زرعی فصلوں سے زیادہ جنگلات کو نقصان پہنچتا ہے اس لئے کسی مقام پر جنگل اگانے کا فیصلہ کرنے سے قبل اس کے نقصانات کے امکانات اور اس سے بچنے کے طریقوں کا جائزہ لینا ضروری ہو جاتا ہے۔

یہاں یہ بات یاد رکھنے کے قابل ہے کہ خاص خاص قسم کی لکڑی کی کافی مانگ رہتی ہے۔ لکڑی لکڑی وزن میں ہلکی اور خاصی پائدار ہوتی ہے اس لئے جہاں بھی کم وزن مگر مضبوط لکڑی درکار ہو اس کی مانگ بڑھتی ہے۔ اس طرح کرکٹ بیلٹ کی بہتر قسم کی لکڑی بہت ترقی پاتی ہے۔ حال میں جاپانی اور ایک قسم کی خوش بھلا لکڑی کی مانگ بڑھ رہی ہے۔ یہ لکڑی اعلیٰ قسم کے فرنیچر اور پیش اسٹل کے کھنڈے وغیرہ کی ساخت میں کام آتی ہے۔ اس قسم کے اعلیٰ درجے کے چوبیز کی نشوونما کے لئے بہت ہی زرخیز اراضی کی ضرورت ہوتی ہے لیکن اس کے درخت نسبتاً کم مدت میں تیار ہو جاتے ہیں۔ اس لئے جن علاقوں میں اس قسم کے چوبیز کی مانگ ہے، وہاں جنگلات، زراعت کی جگہ لے سکتے ہیں وسیع اور شمال مغربی یورپ کی صورت حال ایسی ہے کہ وہاں جنگلات کھیتی کے بدل نہیں ہیں بلکہ معاشی اعتبار سے امدادی وسائل کی حیثیت رکھتے ہیں۔ یہ دونوں ایک دوسرے کی تکمیل کرتے ہیں۔ اور ان میں سے ہر ایک کے لئے مناسب حد تک اراضی کی تقسیم عمل میں آئے تو وسطیہ زیادہ منفعت بخش ہوتا ہے بہ نسبت

ہوتی ہے زمین کی کھدائی خاص کر خاک سے زمین کا زرخیز بنانا لازمی نہیں یا اس کی زیادہ اہمیت نہیں کیوں کہ مسلسل کاشت کے لئے نامیاتی اور کیمیائی کھاد، بہر حال ادنیٰ ہوتی ہے۔

نامیاتی کھاد نہ دی جائے تو زمین میں نمی کی کمی ہو جاتی ہے جس سے پودوں کی نشوونما پر بُرا اثر پڑتا ہے اور فصل متاثر ہوتی ہے۔ موریسیوں کے فصلے کی کھاد د مل سکے تو اس کی کمی بنائی کھاد کے ذریعہ پوری کی جاتی ہے۔ سرد ملکوں میں سبزیاں شیش گھروں میں اگائی جاتی ہیں، جہاں، ہوا، چل اور نمی کو بڑی حد تک مصنوعی طور پر موزوں بنایا جاتا ہے۔ زمین کے قطری خواص سے زیادہ اہمیت معاشی اعتبار سے اس کے محل وقوع کی ہوتی ہے یعنی یہ کہ زمین کا بار بار اس سے قدر درود ہے، کھانڈ کے حصول کے لئے مقامی مصنوعی کی وجہ سے کسی حد تک مسابقت کے مراحل پیش آئیں گے۔ اس کے علاوہ خزانے نقل و حمل اور بار بار مال کی نکاسی کے طریقوں کے بارے میں غور کرنا ہوتا ہے۔ متذکرہ بالا اس باب کی بنیاد پر سبزی ترکاری کے باغیچے آبادی کے مرکز کے آس پاس بھی لگائے جاسکتے ہیں۔ محل و نقل کے وافر ذرائع موجود ہوں تو سبزی کے باغیچے آبادی سے دور دور مقامات پر بھی لگائے جاسکتے ہیں۔

پود گھر کی اراضی پود گھر کے لئے ایسی اراضی موزوں ہوتی ہے جس کو یہ آسانی ہوتا جائے اور جہاں کی آب و ہوا انشود و غلہ لئے سازگار ہو۔ مین پود گھر مختلف اقسام کی زمین اور آب و ہوا کے مقامات پر بھی قائم ہیں جہاں تک پود گھر میں کام کرنے والوں کی اجرت کے اخراجات کا تعلق ہے وہ باغیان کے صرفے سے کچھ کم نہیں ہوتے پود گھر سدا بہار پودوں کی افزائش کے لئے قائم کئے جاتے ہیں۔

زرعی اراضی زرعی اراضی میں چراگاہیں ترانی کے علاقے اور زہرہ کاشت علاقے شامل ہیں زمین ان میں سے کسی ایک مقصد کے لئے مختص کر دی جاتی ہے یا پھر معاشی اغراض کے تحت ان میں بھی ایک کے لئے اور بھی دوسرے کے لئے مختص کیا جاتا ہے۔ معاشی تقاضوں کے تحت یہ تبدیلی آبادی کی کثرت یا قلت کے تعلق سے یا وسائل نقل و حمل کے بدلنے کی وجہ سے معلوم ہوتی ہے۔ مندرجہ بالا اغراض میں سے کسی ایک کے لئے زمین کی تخصیص کے وقت حسب ذیل امور کو پیش نظر رکھا جاتا ہے:

جن اراضی میں انسانی قدا سے متعلق فصلیں اگائی جاتی ہیں ان سے ان زمینات کی بہ نسبت زیادہ آمدنی ہوتی ہے جو گھاس کے نشوونما کے لئے وقت کی جاتی ہیں۔ غذائی فصلوں کی کاشت کے اخراجات، بھی زیادہ ہوتے ہیں۔ لیکن جو چراگاہیں دودھ دینے والے مویشیوں کے لئے قائم کی جاتی ہیں ان پر کیمیائی کھاد یا گھاس کے بیج کی بوائی، کمی کو خشک کر کے اور ہرے چارے کے گڑھوں میں محفوظ کر کے لئے بھی کافی سرمایہ لگانا پڑتا ہے۔ اجناس اگھانے کے لئے کاشت عین کے طریقوں سے نسبتاً زیادہ کام لینا پڑتا ہے۔ اس قسم کی کاشت ان مقامات پر کی جاتی ہے جہاں کی زمین زرخیز ہو اور منڈیوں سے قریب ہو۔ جو اراضی کم زرخیز ہیں اور منڈیوں سے دور واقع ہیں ان کو گھاس اگھانے کے لئے چھوڑ دیا جاتا ہے۔ جو زمین کم زرخیز ہو اور جہاں کاشت کا کام کوسم مختصر ہو بارش کم ہوتی ہو یا بہت زیادہ مہینہ برساتا ہو اور حرارت یا دوسرے کی کمی ہو اس پر کاشت کئے سے کوئی فائدہ نہیں ہوتا۔ اسی طرح ایسی زمینات پر بھی

دوسری کھادیں یا دواؤں میں بھی ہوا کی نکاسی کو روکنے کے لئے بنائی جاتی ہیں۔ پھل باغ کے لئے ایسی اراضی کا انتخاب کیا جانا چاہئے کہ خارج ہونے والی ہوا کو روکنے کی ضرورت پیش نہ آئے۔ نرم مٹی میں بارش کا پانی ٹھہر جاتا ہے اس لئے مزرعے کی اراضی کو دلزل بننے سے روکنے کے لئے انتہائی تدابیر کی ضرورت ہوتی ہے۔ مزرعہ لگانے میں ابتدائی اخراجات اور اس کے علاوہ روزانہ کے مصارف زیادہ ہوتے ہیں اور عام طور پر فی ایکڑ آمدنی بھی معمولی کھیتی باڑی کی آمدنی سے زیادہ ہوتی ہے۔ پیداوار کی مجموعی مقدار اور نمونی کا انحصار زمین کی نوعیت اور آب و ہوا پر ہوتا ہے۔ پھل کے درخت لگانے کے لئے جو اراضی دونوں ہوتی ہے، اس کا لگان اجناس کی کھیتی کی زمین کے لگان سے زیادہ ہوتا ہے۔

سبزی ترکاری کے باغیچے اس قسم کی زراعت کے پے زمین کا انتخاب کرتے وقت یہ خیال رکھنا چاہئے کہ اراضی بہ آسانی زیر کاشت آسکے اور اس میں کاشت عین کے منفعیت بخش ہونے کے قوی امکانات ہوں۔ کیوں کہ باغبان صرف ایسی سبزیاں اگائے کہ جو ہر ہوا جاتا ہے جو اعلیٰ قسم کی فصل فی ایکڑ کافی مقدار میں دے سکے۔ کاشت عین کا طریقہ اختیار کیا جائے، تو منفعیت بخش ثابت ہو۔ اس کے برخلاف کسان جو اجناس پیدا کرتا ہے، اس کے پورے بڑی حد تک مضبوط ہوتے ہیں اور آسانی سے نشوونما پاتے ہیں، جن کی دیکھ بھال اور قطع برید کی خاص احتیاط کے ساتھ کرنے کی ضرورت نہیں ہوتی۔ آلو، گاجر، بیگن، کھجور، گوبی، مٹر کی کاشت، سبزی ترکاری کے باغیچوں میں بھی کی جاتی ہے اور وسیع زراعتی اراضی پر بھی کی جاتی ہے سبزی ترکاری کی کاشت عین کی مڑماری میں۔ ساتھ ترکاری کی قیمت زیادہ دسوں ہوتی ہے اس کے برخلاف کھیتی کی پیداوار کو محدود دھان تک مثال رکھا جاسکتا ہے اور اس کی نقل و حمل اور فروخت بڑے پیمانے پر کم سے کم مصارف سے عمل میں آتی ہے۔ باغیچوں کی پیداوار کا بیشتر حصہ، انسانی غذا پر مشتمل ہوتا ہے اس کے برخلاف، کھیتی باڑی کی بیشتر پیداوار کے مختلف صرف ہیں جیسے انسانی غذا، مستونوں کے لئے خام مال اور مویشی کا چارہ جو ان کی بقا اور افزائش شل کا موجب بنتا ہے۔

سبزی ترکاری کے باغیچوں پر کام کے لئے بہت سے کامگاروں کو لگانے کی ضرورت ہوتی ہے۔ ہر ایک کے لئے کم از کم ایک آدمی رکھنا ہوتا ہے۔ اس کے مقابلے میں فصلی کی کاشت پر ہر دس پندرہ ایکڑ کے لئے صرف ایک آدمی درکار ہوتا ہے۔ باغیچوں کی فصلیں کھیت کی پیداوار کی طرح زیادہ دنوں تک اچھی حالت میں نہیں رہی جاسکتیں۔ سبزی ترکاری اگھانے والوں کی کوشش یہ رہتی ہے کہ سال کے ہر موسم میں سبزی ترکاری کی فراہمی جاری رہے۔ ان کے مال کی نکاسی بھی جلد جلد ہوتی ہے۔ باغیچے کی اراضی ایسے مقام پر واقع ہونی چاہئے کہ پیداوار کا سلسلہ مقامی اعتبار سے زیادہ سے زیادہ عرصے تک جاری رہے۔ اس کے لئے ضروری ہوتا ہے کہ باغیچے کے محل وقوع کا موسم نسبتاً مستقل اور فصل کے لئے سازگار ہو اوسطاً بارش آٹھ یا تین سو ملی میٹر ہوں اور زمین اس قسم کی ہو کہ فصل جلد پک سکے اور اس میں پانی ٹھہرنے نہ پائے۔ باغیچہ ہوا کی زمین نہ ہو اور اس کی اراضی پر کاشت کا کام دقت طلب نہ ہو۔ ان تمام حالات کے تحت ہی سبزی ترکاری کا باغیچہ منفعیت بخش ہو سکتے ہیں۔ اراضی کی نقل و حرکت ہوا تو اس میں دیت ملانے کی ضرورت

کے لئے زریعی پیداوار دستیاب نہ ہو تو سونے کی گھاس کو کسی دیکھی شکل میں محفوظ رکھنے کی ضرورت پیش آتی ہے۔ جب یہ مصمت ہونے زیادہ زرخیز زمینوں کی گھاس کو اگنے کے لئے چھوڑ دیا جاتا ہے تو کھن کے باہری گھاس کے حفظ کے اخراجات بہت زیادہ ہو جاتے ہیں۔ اراضی کے جو حصے اس قدر کم ہوں کہ کھن کی ان میں چڑھیں تو ان کو مشعل طرز پر مندر قرار دینا مناسب ہوگا تاکہ کوشیوں کے لئے ہر موسم میں تازہ گھاس کی سربراہی کا سلسلہ کسی رکاوٹ کے بغیر جاری رہ سکے۔

سازگار حالت میں کسی مزرعے کے لئے جو طریقے سب سے زیادہ منفعت بخش ثابت ہو سکتے ہیں ان میں ایک طریقہ یہ ہے کہ اس کی اراضی میں کاشت بھی کی جائے اور بے بھی ہوں۔ یہ طریق کار اختیار کیا جائے تو نقصان کا خطرہ کم ہو جاتا ہے کیوں کہ ایک شیعہ حصے کا باعث بن جائے تو دوسرے کی پیداوار سے اس کی تلافی ہو سکتی ہے۔ بعض مزرعوں میں ڈیری اور مویشیوں کی نشلی افزائش گاہ کا قیام سود مند ہوتا ہے کیوں کہ اس سے گرمائیں کم سے کم مصارف سے مویشیوں کو چارہ مل سکتا ہے اور جانوروں میں زریعی اراضی کی پیداوار جائزے کے لئے کام آ سکتی ہے۔

کسی قطعہ اراضی کو باری باری سے ایک سال گھاس کے لئے اور ایک سال کاشت کے لئے استعمال کیا جائے تو فائدہ مند ہوتا ہے۔ زمین میں نائٹروجن کی کمی ہو جاتی ہے اور اس کی سطح زمین سرے گئے کیوں سے ڈھکی رہتی ہے جس کے برعکس کاشت کے عمل سے یہ تمام اجماعاً مضر کام میں آکر بالکل ختم ہو جاتے ہیں۔ اس سلسلے میں یہ بات بھی ذہن میں رہنی چاہئے کہ ابتدائی برسوں میں عارضی گھاس مستقل رہنے کی گھاس کی نسبت زیادہ مقدار میں اگتی ہے۔ کیوں کہ جو اراضی مستقل طور پر زمین میں ہے اس میں مختلف اقسام کے بے مصرف نباتات اگتے ہیں جن سے اراضی کو کوئی فائدہ نہیں ملتی۔ اس لئے باری باری ایک سال کھیتی ایک سال رمن کا طریق کار منفعت بخش ہوتا ہے۔ اس پر غور کیا جائے اور زیادہ کھاد دینے کی بھی ضرورت نہیں ہوتی اگرچہ باڑھ کی تھیب مٹرک سازی وغیرہ پر اعتبار میں خالص مصارف ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ وقفہ وقفہ سے نئے گھاس اگھنے میں ناکافی کا خطرہ لگا رہتا ہے۔ اس میں کوئی شک نہیں کہ زمین یکساں طور پر زرخیز ہو، اس کی ساخت کی نوعیت بھی ہر جگہ ٹھیک ہو، اور اس میں گھاس آسانی سے اگ سکتی ہو تو باری باری کھیتی کرنے اور گھاس اگانے کا طریقہ فائدہ بخش ہوتا ہے۔ لیکن مزرعے کی زمین اگر کھیں زرخیز ہو اور کھیں کمزور، اس میں تغیب و فراز ہوں، مٹی کھیں نرم ہو کھیں سخت، اور گھاس شکل سے اچھی ہو تو منفعت بخش طریق کار یہ ہوگا کہ کاشت اور گھاس کے لئے اراضی کے حصے مستقل طور پر مخصوص کر دیئے جائیں۔

کاشت غیر نفع بخش ہوگی جو منڈیوں کی طرح یا اچھی مڑکوں سے بہت دور واقع ہوں۔ لیکن اس کم کی اراضی گھاس کے فروغ کے لئے چھوڑ دی جائے تو منفعت بخش ثابت ہوتی ہے۔

گھاس کے لئے جو زمین مختص کی جاتی ہے اس پر خرچ کم ہوتا ہے۔ اس کے برعکس کوئی فصل اگائی جائے تو زیادہ صرف ہوتا ہے جس کی مقدار بھی کی نوعیت اور اس مقام کی آب و ہوا کے لحاظ سے مختلف ہوتی ہے۔ ایسی اراضی جس کی مٹی چکنی ہو جہاں بے بڑے ڈھلان ہوں اور جہاں ضرورت سے زیادہ بارش ہوتی ہو جس کی وجہ سے سیلاب کا خطرہ پیدا ہو جائے اس پر کاشت کی لاگت بڑھ جاتی ہے۔ اس قسم کی اراضی گھاس کے لئے زیادہ موزوں ہوتی ہے۔

رند سال بھر ہرے بھرے پتوں اور پودوں سے ڈھکا رہتا ہے جس کے مقابلے میں زریعی زمین کم از کم سال کے ایک حصے میں کھلی رہتی ہے جس پر سبز نہیں ہوتا اور اس کے بعد کے موسم میں جو دسے اگتے ہیں ان کا سایہ بھی چھدا چھدا ہوتا ہوتا ہے۔ اس کے مقابلے میں گھاس کو زیادہ رطوبت کی ضرورت ہوتی ہے جس کا نتیجہ یہ ہے کہ ایسے علاقوں میں جہاں بہت بارش ہوتی ہے گھاس دوسرے نباتات پر غالب جاتی ہے اور زیادہ کمزور اراضی پر اور دریاؤں کی ترائی میں جہاں زمین کی سطح کے نیچے پانی ہوتا ہے گھاس کی نشوونما ہوتی ہے۔

جو فصلیں کاشت کر کے اگائی جاتی ہیں ان کے پکنے اور دھو کے لئے خشک موسم ضروری ہوتا ہے۔ اس کے برعکس گھاس کی مسلسل نشوونما کے لئے مرطوب فضا سازگار ہوتی ہے۔ ڈیونا کے مشہور ڈیری کے مراکز ایسے ہی علاقوں میں واقع ہیں جہاں کی آب و ہوا مرطوب ہے اور جہاں سسٹے ہیں۔ جیسے شمالی امریکہ کا شمال مشرقی علاقہ یورپ کا شمال مغربی ساحلی علاقہ مغربی لینڈ وغیرہ۔ باری قبل از وقت ہو یا اس کا موسم گرم جانے کے بعد ہو، گرمیوں میں اگلے برس میں، جبکہ دھوپ بارش ہو یا بھول نکلنے کے دنوں میں، یا فصل پکنے کے دنوں میں موسم خشک ہو جائے، تو کاشت کی فصلوں کو نقصان پہنچتا ہے۔ اور اس قسم کے موسمی حالات کی وجہ سے فصل کیڑوں اور نباتی امراض کا شکار ہو جاتی ہے۔ لیکن اس قسم کی ضرورت حال کا کوئی معیار گھاس پر نہیں ہوتا۔ بنا بریں یہ کہا جاسکتا ہے کہ جن علاقوں کا موسم بالکل یزین ہو وہاں کھیتی باڑی بے سود ثابت ہوگی لیکن ممکن ہے کہ وہ رہنے کے لئے بہت زیادہ موزوں ہوں۔ اراضی کے کسی حصے کو کاشت کے لئے بخش کیا جائے اور کسی حصے کو گھاس کے لئے چھوڑ دیا جائے اس تہیضے کے لئے یہ دیکھنا ہوتا ہے کہ دوسرے قطعہ اراضی کی نسبت سے تصفیہ طلب حصہ اراضی کا عمل و فروع کیا ہے اور مزرعے کی غارتگری بازرعی کاروبار کے مرکز سے اس مقام تک رسائی کی کیا ہولیتیں ہیں۔ کاشت اور گھاس کے لئے علاقوں کی تخصیص سود مند ہوتی ہے اور مزرعے میں چراگاہ کو بنانا وری بھی ہے اس لئے کاشت کے کاروبار کی غارتوں اور مزرعے دور افتادہ علاقوں کو گھاس کے لئے چھوڑ کر کاشت ان قطعہ میں کی جانی چاہئے جہاں تک رسائی آسان ہو۔ کاشت کے اراضی کے لئے اراضی کی تخصیص کے سلسلے میں پانی کی بہم رسائی کے لئے وسائل کا تہذیبی ذریعہ غالب ہو جاتا ہے۔

اگر مزرعہ ایسے علاقے میں واقع ہو جو ۱۰۰ چارے کا موسم سخت ہوتا ہے و بیشبہ کی زریعی غارتوں کے اندر ہی رہ کر چارہ دینا ہوتا ہے مگر اس تسد

پھل والے درختوں کی کاشت (عام طریقے) (پہلا حصہ)

تمہید تمام اقسام کے پھل دار درخت دنیا کے معتدل گرم یا نیم گرم علاقوں میں اگلے جاتے ہیں جو خط استوا کے دونوں جانب واقع ہیں معتدل علاقوں میں عام طور پر چار مختلف موسم پائے جاتے ہیں (۱) برسات (۲) جاڑا (۳) بہار (۴) گرمی سخت جاڑے کے موسم میں پودوں کا بڑھنا بند ہو جاتا ہے۔ اور پودے ایک خوابیدہ حالت میں موسم بہار کے آنے تک ٹھہرے رہتے ہیں۔ اس کے برخلاف گرم اور نیم گرم علاقوں میں بارش اور دھوپ کی وجہ سے سال تمام بڑھتے رہتے ہیں کامیابی کے ساتھ پھلوں کی کاشت کے لئے مندرجہ ذیل امور کو پیش نظر رکھنا ضروری ہے۔

آب و ہوا آب و ہوا سطح سمندر سے بلندی، بارش، حرارت، ناواقفی موسمی حالات جیسے اوس کبر ژالہ باری وغیرہ۔ ہندوستان میں معتدل علاقوں لے پھلدار درخت مثلاً سیب، میٹھے زیادہ بلندی تک آسانی سے اگلے جاسکتے ہیں۔ سخت بارش والے علاقے پھل اگانے کے لئے ناموزوں ہیں۔ گرم و نیم گرم علاقوں کے پھل سطح سمندر سے ۸۰۰ میٹر کی بلندی تک اچھی طرح اگلے جاسکتے ہیں۔ سخت بارش والے علاقے پھل اگانے کے لئے ناموزوں ہیں۔ جہاں بارش کم ہوتی ہے وہاں سیٹھا کی ضرورت ہوتی ہے حرارت ۴۰-۵ درجہ سے کم اور ۱۲۰ درجہ فahrenheit سے زیادہ ہو تو پھلوں کی کاشت کے لئے نقصان دہ ہے۔

زمین زمین کے مختلف اقسام پائے جاتے ہیں۔ جب ریت اور مٹی مٹی سادی مقدار میں ہو تو دوست (لوم) کہلاتی ہے چکنی مٹی کے مقابلے میں ریت زیادہ ہو تو وہ ریلی دوست کہلاتی ہے اور وہ جس میں مٹی مٹی زیادہ اور ریت کم ہو تو اس کو چکنی دوست کہتے ہیں مندرجہ بالا زمینات پھلوں کی کاشت کے لئے ہیں۔ زیادہ قلعوی اور زیادہ ترشی پھلوں کی کاشت کے لئے ناموزوں ہیں۔ زمین کی قلیا یا با ترشی خاصیت کا اندازہ لایا جاتا ہے ۵-۶ سے ۵-۷ تک زمینات کے لئے موزوں ہیں ۸-۹ کا درجہ متوسط کہلاتا ہے۔

پانی پھلدار درختوں کے لئے پانی کی ضرورت ہوتی ہے۔ اور پانی کی سطح درختوں کی جڑوں سے کم از کم ۶ فٹ نیچے رہنا ضروری

ہے۔ کھادی پانی پھلوں کی کاشت کے لئے ناموزوں ہے۔ سورج کی روشنی درختوں کو بڑھانے اور نہایت ضروری ہے۔ پھلدار درخت سوائے چند حالات کے سورج کی روشنی میں اچھی طرح نشو و نما پاتے ہیں۔

محل وقوع پھلوں کے باغ ایسے مقام پر لگنا چاہیے جو آس پاس کی زمینات سے کسی قدر اونچائی پر ہو تاکہ پانی ضرورت سے زیادہ ایک جگہ ٹھہر نہ سکے۔ اور زمین دلدل نہ بننے پائے۔ ایک ہلکے ڈھلاؤ کا رہنا مفید ہے۔ مسادار کنکریلی زمین کی تر کا ہونا ضروری ہے۔ تاکہ ضرورت سے زیادہ پانی جو بارش اور آبرسانی کی وجہ سے جمع ہو جائے آسانی سے باہر نکال دیا جاسکے۔ مارکٹ سے قریب۔ کافی مقدار میں پانی کی سہولت، کھاد اور مزدوروں کی فراہمی محل دھل کے اچھے ذرائع کاشتکار کے رہنے سہنے کے لئے سہولت، یہ تمام ذرائع، باغ کی کامیابی کے لئے نہایت ضروری ہے۔

افزائش پھلوں کے درختوں کی افزائش، بیج، سکر، قلم، دہر، کوئی، پیوند اور قطعہ بندی سے کی جاتی ہے۔

بیج کے ہوئے پھل سے بیج نکال کر لویا جاتا ہے۔ ان سے ہوا بخری رطوبت اور روشنی کی موجودگی میں جڑیں نکلتی ہیں اس کے بعد پودا زمین کے باہر نکل آتا ہے۔

سکر سکر چھوٹے چھوٹے پودے ہوتے ہیں جو بعض پھلدار درختوں میں سے زمین کی سطح پر نکل آتے ہیں۔

قلم قلم کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے ہوتے ہیں جو اصل پودے سے حاصل کئے جاتے ہیں ان کو زمین میں لگا کر نئے پودے حاصل کر سکتے ہیں۔

دایہ دایہ کی دو قسمیں ہوتی ہیں (۱) زمینی دایہ (۲) گونی یا ہوائی دایہ زمینی دایہ میں ایک چچی ہوئی شاخ کے نیچے تھوڑا سا حصہ کاٹ دیا جاتا ہے۔ بعض اوقات چھلکی طرح تھوڑی سی چھال نکال کر اس کو زمین میں دایا جاتا ہے۔ جس سے نیچے کی جانب زمین میں جڑیں نکل آتی ہیں۔ بعد ازاں اس کو کاٹ کر نیا پودا حاصل کیا جاتا ہے۔

ہوائی دایہ ہوائی دایہ میں ایک چچی ہوئی شاخ میں دو گھٹین کے درمیان تھوڑی سی چھال چھلکی طرح نکالی جاتی ہے اور اس پر ایک چھوٹا سا مٹی کا تودا مٹا میں لپیٹ کر باندھ دیا جاتا ہے اس پر پانی ٹپکا جاتا ہے تھوڑے عرصے میں اس میں جڑیں نکل آتی ہیں اور بعد میں اس کاٹ کر نیا پودا حاصل کیا جاتا ہے۔

پیوند اور چشمہ بندی پیوند اور چشمہ بندی ایک ہی قسم کی دو مختلف پودوں کی چھینندہ شاخوں کو آپس میں اس طرح ملایا جاتا ہے کہ ایک جان دو قالب ہو جائیں وہ پودا جس کی شاخ کو چھینا جاتا ہے، بیج (۱) کبر (۲) کبر (۳) کبر (۴) کبر (۵) کبر (۶) کبر (۷) کبر (۸) کبر (۹) کبر (۱۰) کبر (۱۱) کبر (۱۲) کبر (۱۳) کبر (۱۴) کبر (۱۵) کبر (۱۶) کبر (۱۷) کبر (۱۸) کبر (۱۹) کبر (۲۰) کبر (۲۱) کبر (۲۲) کبر (۲۳) کبر (۲۴) کبر (۲۵) کبر (۲۶) کبر (۲۷) کبر (۲۸) کبر (۲۹) کبر (۳۰) کبر (۳۱) کبر (۳۲) کبر (۳۳) کبر (۳۴) کبر (۳۵) کبر (۳۶) کبر (۳۷) کبر (۳۸) کبر (۳۹) کبر (۴۰) کبر (۴۱) کبر (۴۲) کبر (۴۳) کبر (۴۴) کبر (۴۵) کبر (۴۶) کبر (۴۷) کبر (۴۸) کبر (۴۹) کبر (۵۰) کبر (۵۱) کبر (۵۲) کبر (۵۳) کبر (۵۴) کبر (۵۵) کبر (۵۶) کبر (۵۷) کبر (۵۸) کبر (۵۹) کبر (۶۰) کبر (۶۱) کبر (۶۲) کبر (۶۳) کبر (۶۴) کبر (۶۵) کبر (۶۶) کبر (۶۷) کبر (۶۸) کبر (۶۹) کبر (۷۰) کبر (۷۱) کبر (۷۲) کبر (۷۳) کبر (۷۴) کبر (۷۵) کبر (۷۶) کبر (۷۷) کبر (۷۸) کبر (۷۹) کبر (۸۰) کبر (۸۱) کبر (۸۲) کبر (۸۳) کبر (۸۴) کبر (۸۵) کبر (۸۶) کبر (۸۷) کبر (۸۸) کبر (۸۹) کبر (۹۰) کبر (۹۱) کبر (۹۲) کبر (۹۳) کبر (۹۴) کبر (۹۵) کبر (۹۶) کبر (۹۷) کبر (۹۸) کبر (۹۹) کبر (۱۰۰) کبر (۱۰۱) کبر (۱۰۲) کبر (۱۰۳) کبر (۱۰۴) کبر (۱۰۵) کبر (۱۰۶) کبر (۱۰۷) کبر (۱۰۸) کبر (۱۰۹) کبر (۱۱۰) کبر (۱۱۱) کبر (۱۱۲) کبر (۱۱۳) کبر (۱۱۴) کبر (۱۱۵) کبر (۱۱۶) کبر (۱۱۷) کبر (۱۱۸) کبر (۱۱۹) کبر (۱۲۰) کبر (۱۲۱) کبر (۱۲۲) کبر (۱۲۳) کبر (۱۲۴) کبر (۱۲۵) کبر (۱۲۶) کبر (۱۲۷) کبر (۱۲۸) کبر (۱۲۹) کبر (۱۳۰) کبر (۱۳۱) کبر (۱۳۲) کبر (۱۳۳) کبر (۱۳۴) کبر (۱۳۵) کبر (۱۳۶) کبر (۱۳۷) کبر (۱۳۸) کبر (۱۳۹) کبر (۱۴۰) کبر (۱۴۱) کبر (۱۴۲) کبر (۱۴۳) کبر (۱۴۴) کبر (۱۴۵) کبر (۱۴۶) کبر (۱۴۷) کبر (۱۴۸) کبر (۱۴۹) کبر (۱۵۰) کبر (۱۵۱) کبر (۱۵۲) کبر (۱۵۳) کبر (۱۵۴) کبر (۱۵۵) کبر (۱۵۶) کبر (۱۵۷) کبر (۱۵۸) کبر (۱۵۹) کبر (۱۶۰) کبر (۱۶۱) کبر (۱۶۲) کبر (۱۶۳) کبر (۱۶۴) کبر (۱۶۵) کبر (۱۶۶) کبر (۱۶۷) کبر (۱۶۸) کبر (۱۶۹) کبر (۱۷۰) کبر (۱۷۱) کبر (۱۷۲) کبر (۱۷۳) کبر (۱۷۴) کبر (۱۷۵) کبر (۱۷۶) کبر (۱۷۷) کبر (۱۷۸) کبر (۱۷۹) کبر (۱۸۰) کبر (۱۸۱) کبر (۱۸۲) کبر (۱۸۳) کبر (۱۸۴) کبر (۱۸۵) کبر (۱۸۶) کبر (۱۸۷) کبر (۱۸۸) کبر (۱۸۹) کبر (۱۹۰) کبر (۱۹۱) کبر (۱۹۲) کبر (۱۹۳) کبر (۱۹۴) کبر (۱۹۵) کبر (۱۹۶) کبر (۱۹۷) کبر (۱۹۸) کبر (۱۹۹) کبر (۲۰۰) کبر (۲۰۱) کبر (۲۰۲) کبر (۲۰۳) کبر (۲۰۴) کبر (۲۰۵) کبر (۲۰۶) کبر (۲۰۷) کبر (۲۰۸) کبر (۲۰۹) کبر (۲۱۰) کبر (۲۱۱) کبر (۲۱۲) کبر (۲۱۳) کبر (۲۱۴) کبر (۲۱۵) کبر (۲۱۶) کبر (۲۱۷) کبر (۲۱۸) کبر (۲۱۹) کبر (۲۲۰) کبر (۲۲۱) کبر (۲۲۲) کبر (۲۲۳) کبر (۲۲۴) کبر (۲۲۵) کبر (۲۲۶) کبر (۲۲۷) کبر (۲۲۸) کبر (۲۲۹) کبر (۲۳۰) کبر (۲۳۱) کبر (۲۳۲) کبر (۲۳۳) کبر (۲۳۴) کبر (۲۳۵) کبر (۲۳۶) کبر (۲۳۷) کبر (۲۳۸) کبر (۲۳۹) کبر (۲۴۰) کبر (۲۴۱) کبر (۲۴۲) کبر (۲۴۳) کبر (۲۴۴) کبر (۲۴۵) کبر (۲۴۶) کبر (۲۴۷) کبر (۲۴۸) کبر (۲۴۹) کبر (۲۵۰) کبر (۲۵۱) کبر (۲۵۲) کبر (۲۵۳) کبر (۲۵۴) کبر (۲۵۵) کبر (۲۵۶) کبر (۲۵۷) کبر (۲۵۸) کبر (۲۵۹) کبر (۲۶۰) کبر (۲۶۱) کبر (۲۶۲) کبر (۲۶۳) کبر (۲۶۴) کبر (۲۶۵) کبر (۲۶۶) کبر (۲۶۷) کبر (۲۶۸) کبر (۲۶۹) کبر (۲۷۰) کبر (۲۷۱) کبر (۲۷۲) کبر (۲۷۳) کبر (۲۷۴) کبر (۲۷۵) کبر (۲۷۶) کبر (۲۷۷) کبر (۲۷۸) کبر (۲۷۹) کبر (۲۸۰) کبر (۲۸۱) کبر (۲۸۲) کبر (۲۸۳) کبر (۲۸۴) کبر (۲۸۵) کبر (۲۸۶) کبر (۲۸۷) کبر (۲۸۸) کبر (۲۸۹) کبر (۲۹۰) کبر (۲۹۱) کبر (۲۹۲) کبر (۲۹۳) کبر (۲۹۴) کبر (۲۹۵) کبر (۲۹۶) کبر (۲۹۷) کبر (۲۹۸) کبر (۲۹۹) کبر (۳۰۰) کبر (۳۰۱) کبر (۳۰۲) کبر (۳۰۳) کبر (۳۰۴) کبر (۳۰۵) کبر (۳۰۶) کبر (۳۰۷) کبر (۳۰۸) کبر (۳۰۹) کبر (۳۱۰) کبر (۳۱۱) کبر (۳۱۲) کبر (۳۱۳) کبر (۳۱۴) کبر (۳۱۵) کبر (۳۱۶) کبر (۳۱۷) کبر (۳۱۸) کبر (۳۱۹) کبر (۳۲۰) کبر (۳۲۱) کبر (۳۲۲) کبر (۳۲۳) کبر (۳۲۴) کبر (۳۲۵) کبر (۳۲۶) کبر (۳۲۷) کبر (۳۲۸) کبر (۳۲۹) کبر (۳۳۰) کبر (۳۳۱) کبر (۳۳۲) کبر (۳۳۳) کبر (۳۳۴) کبر (۳۳۵) کبر (۳۳۶) کبر (۳۳۷) کبر (۳۳۸) کبر (۳۳۹) کبر (۳۴۰) کبر (۳۴۱) کبر (۳۴۲) کبر (۳۴۳) کبر (۳۴۴) کبر (۳۴۵) کبر (۳۴۶) کبر (۳۴۷) کبر (۳۴۸) کبر (۳۴۹) کبر (۳۵۰) کبر (۳۵۱) کبر (۳۵۲) کبر (۳۵۳) کبر (۳۵۴) کبر (۳۵۵) کبر (۳۵۶) کبر (۳۵۷) کبر (۳۵۸) کبر (۳۵۹) کبر (۳۶۰) کبر (۳۶۱) کبر (۳۶۲) کبر (۳۶۳) کبر (۳۶۴) کبر (۳۶۵) کبر (۳۶۶) کبر (۳۶۷) کبر (۳۶۸) کبر (۳۶۹) کبر (۳۷۰) کبر (۳۷۱) کبر (۳۷۲) کبر (۳۷۳) کبر (۳۷۴) کبر (۳۷۵) کبر (۳۷۶) کبر (۳۷۷) کبر (۳۷۸) کبر (۳۷۹) کبر (۳۸۰) کبر (۳۸۱) کبر (۳۸۲) کبر (۳۸۳) کبر (۳۸۴) کبر (۳۸۵) کبر (۳۸۶) کبر (۳۸۷) کبر (۳۸۸) کبر (۳۸۹) کبر (۳۹۰) کبر (۳۹۱) کبر (۳۹۲) کبر (۳۹۳) کبر (۳۹۴) کبر (۳۹۵) کبر (۳۹۶) کبر (۳۹۷) کبر (۳۹۸) کبر (۳۹۹) کبر (۴۰۰) کبر (۴۰۱) کبر (۴۰۲) کبر (۴۰۳) کبر (۴۰۴) کبر (۴۰۵) کبر (۴۰۶) کبر (۴۰۷) کبر (۴۰۸) کبر (۴۰۹) کبر (۴۱۰) کبر (۴۱۱) کبر (۴۱۲) کبر (۴۱۳) کبر (۴۱۴) کبر (۴۱۵) کبر (۴۱۶) کبر (۴۱۷) کبر (۴۱۸) کبر (۴۱۹) کبر (۴۲۰) کبر (۴۲۱) کبر (۴۲۲) کبر (۴۲۳) کبر (۴۲۴) کبر (۴۲۵) کبر (۴۲۶) کبر (۴۲۷) کبر (۴۲۸) کبر (۴۲۹) کبر (۴۳۰) کبر (۴۳۱) کبر (۴۳۲) کبر (۴۳۳) کبر (۴۳۴) کبر (۴۳۵) کبر (۴۳۶) کبر (۴۳۷) کبر (۴۳۸) کبر (۴۳۹) کبر (۴۴۰) کبر (۴۴۱) کبر (۴۴۲) کبر (۴۴۳) کبر (۴۴۴) کبر (۴۴۵) کبر (۴۴۶) کبر (۴۴۷) کبر (۴۴۸) کبر (۴۴۹) کبر (۴۵۰) کبر (۴۵۱) کبر (۴۵۲) کبر (۴۵۳) کبر (۴۵۴) کبر (۴۵۵) کبر (۴۵۶) کبر (۴۵۷) کبر (۴۵۸) کبر (۴۵۹) کبر (۴۶۰) کبر (۴۶۱) کبر (۴۶۲) کبر (۴۶۳) کبر (۴۶۴) کبر (۴۶۵) کبر (۴۶۶) کبر (۴۶۷) کبر (۴۶۸) کبر (۴۶۹) کبر (۴۷۰) کبر (۴۷۱) کبر (۴۷۲) کبر (۴۷۳) کبر (۴۷۴) کبر (۴۷۵) کبر (۴۷۶) کبر (۴۷۷) کبر (۴۷۸) کبر (۴۷۹) کبر (۴۸۰) کبر (۴۸۱) کبر (۴۸۲) کبر (۴۸۳) کبر (۴۸۴) کبر (۴۸۵) کبر (۴۸۶) کبر (۴۸۷) کبر (۴۸۸) کبر (۴۸۹) کبر (۴۹۰) کبر (۴۹۱) کبر (۴۹۲) کبر (۴۹۳) کبر (۴۹۴) کبر (۴۹۵) کبر (۴۹۶) کبر (۴۹۷) کبر (۴۹۸) کبر (۴۹۹) کبر (۵۰۰) کبر (۵۰۱) کبر (۵۰۲) کبر (۵۰۳) کبر (۵۰۴) کبر (۵۰۵) کبر (۵۰۶) کبر (۵۰۷) کبر (۵۰۸) کبر (۵۰۹) کبر (۵۱۰) کبر (۵۱۱) کبر (۵۱۲) کبر (۵۱۳) کبر (۵۱۴) کبر (۵۱۵) کبر (۵۱۶) کبر (۵۱۷) کبر (۵۱۸) کبر (۵۱۹) کبر (۵۲۰) کبر (۵۲۱) کبر (۵۲۲) کبر (۵۲۳) کبر (۵۲۴) کبر (۵۲۵) کبر (۵۲۶) کبر (۵۲۷) کبر (۵۲۸) کبر (۵۲۹) کبر (۵۳۰) کبر (۵۳۱) کبر (۵۳۲) کبر (۵۳۳) کبر (۵۳۴) کبر (۵۳۵) کبر (۵۳۶) کبر (۵۳۷) کبر (۵۳۸) کبر (۵۳۹) کبر (۵۴۰) کبر (۵۴۱) کبر (۵۴۲) کبر (۵۴۳) کبر (۵۴۴) کبر (۵۴۵) کبر (۵۴۶) کبر (۵۴۷) کبر (۵۴۸) کبر (۵۴۹) کبر (۵۵۰) کبر (۵۵۱) کبر (۵۵۲) کبر (۵۵۳) کبر (۵۵۴) کبر (۵۵۵) کبر (۵۵۶) کبر (۵۵۷) کبر (۵۵۸) کبر (۵۵۹) کبر (۵۶۰) کبر (۵۶۱) کبر (۵۶۲) کبر (۵۶۳) کبر (۵۶۴) کبر (۵۶۵) کبر (۵۶۶) کبر (۵۶۷) کبر (۵۶۸) کبر (۵۶۹) کبر (۵۷۰) کبر (۵۷۱) کبر (۵۷۲) کبر (۵۷۳) کبر (۵۷۴) کبر (۵۷۵) کبر (۵۷۶) کبر (۵۷۷) کبر (۵۷۸) کبر (۵۷۹) کبر (۵۸۰) کبر (۵۸۱) کبر (۵۸۲) کبر (۵۸۳) کبر (۵۸۴) کبر (۵۸۵) کبر (۵۸۶) کبر (۵۸۷) کبر (۵۸۸) کبر (۵۸۹) کبر (۵۹۰) کبر (۵۹۱) کبر (۵۹۲) کبر (۵۹۳) کبر (۵۹۴) کبر (۵۹۵) کبر (۵۹۶) کبر (۵۹۷) کبر (۵۹۸) کبر (۵۹۹) کبر (۶۰۰) کبر (۶۰۱) کبر (۶۰۲) کبر (۶۰۳) کبر (۶۰۴) کبر (۶۰۵) کبر (۶۰۶) کبر (۶۰۷) کبر (۶۰۸) کبر (۶۰۹) کبر (۶۱۰) کبر (۶۱۱) کبر (۶۱۲) کبر (۶۱۳) کبر (۶۱۴) کبر (۶۱۵) کبر (۶۱۶) کبر (۶۱۷) کبر (۶۱۸) کبر (۶۱۹) کبر (۶۲۰) کبر (۶۲۱) کبر (۶۲۲) کبر (۶۲۳) کبر (۶۲۴) کبر (۶۲۵) کبر (۶۲۶) کبر (۶۲۷) کبر (۶۲۸) کبر (۶۲۹) کبر (۶۳۰) کبر (۶۳۱) کبر (۶۳۲) کبر (۶۳۳) کبر (۶۳۴) کبر (۶۳۵) کبر (۶۳۶) کبر (۶۳۷) کبر (۶۳۸) کبر (۶۳۹) کبر (۶۴۰) کبر (۶۴۱) کبر (۶۴۲) کبر (۶۴۳) کبر (۶۴۴) کبر (۶۴۵) کبر (۶۴۶) کبر (۶۴۷) کبر (۶۴۸) کبر (۶۴۹) کبر (۶۵۰) کبر (۶۵۱) کبر (۶۵۲) کبر (۶۵۳) کبر (۶۵۴) کبر (۶۵۵) کبر (۶۵۶) کبر (۶۵۷) کبر (۶۵۸) کبر (۶۵۹) کبر (۶۶۰) کبر (۶۶۱) کبر (۶۶۲) کبر (۶۶۳) کبر (۶۶۴) کبر (۶۶۵) کبر (۶۶۶) کبر (۶۶۷) کبر (۶۶۸) کبر (۶۶۹) کبر (۶۷۰) کبر (۶۷۱) کبر (۶۷۲) کبر (۶۷۳) کبر (۶۷۴) کبر (۶۷۵) کبر (۶۷۶) کبر (۶۷۷) کبر (۶۷۸) کبر (۶۷۹) کبر (۶۸۰) کبر (۶۸۱) کبر (۶۸۲) کبر (۶۸۳) کبر (۶۸۴) کبر (۶۸۵) کبر (۶۸۶) کبر (۶۸۷) کبر (۶۸۸) کبر (۶۸۹) کبر (۶۹۰) کبر (۶۹۱) کبر (۶۹۲) کبر (۶۹۳) کبر (۶۹۴) کبر (۶۹۵) کبر (۶۹۶) کبر (۶۹۷) کبر (۶۹۸) کبر (۶۹۹) کبر (۷۰۰) کبر (۷۰۱) کبر (۷۰۲) کبر (۷۰۳) کبر (۷۰۴) کبر (۷۰۵) کبر (۷۰۶) کبر (۷۰۷) کبر (۷۰۸) کبر (۷۰۹) کبر (۷۱۰) کبر (۷۱۱) کبر (۷۱۲) کبر (۷۱۳) کبر (۷۱۴) کبر (۷۱۵) کبر (۷۱۶) کبر (۷۱۷) کبر (۷۱۸) کبر (۷۱۹) کبر (۷۲۰) کبر (۷۲۱) کبر (۷۲۲) کبر (۷۲۳) کبر (۷۲۴) کبر (۷۲۵) کبر (۷۲۶) کبر (۷۲۷) کبر (۷۲۸) کبر (۷۲۹) کبر (۷۳۰) کبر (۷۳۱) کبر (۷۳۲) کبر (۷۳۳) کبر (۷۳۴) کبر (۷۳۵) کبر (۷۳۶) کبر (۷۳۷) کبر (۷۳۸) کبر (۷۳۹) کبر (۷۴۰) کبر (۷۴۱) کبر (۷۴۲) کبر (۷۴۳) کبر (۷۴۴) کبر (۷۴۵) کبر (۷۴۶) کبر (۷۴۷) کبر (۷۴۸) کبر (۷۴۹) کبر (۷۵۰) کبر (۷۵۱) کبر (۷۵۲) کبر (۷۵۳) کبر (۷۵۴) کبر (۷۵۵) کبر (۷۵۶) کبر (۷۵۷) کبر (۷۵۸) کبر (۷۵۹) کبر (۷۶۰) کبر (۷۶۱) کبر (۷۶۲) کبر (۷۶۳) کبر (۷۶۴) کبر (۷۶۵) کبر (۷۶۶) کبر (۷۶۷) کبر (۷۶۸) کبر (۷۶۹) کبر (۷۷۰) کبر (۷۷۱) کبر (۷۷۲) کبر (۷۷۳) کبر (۷۷۴) کبر (۷۷۵) کبر (۷۷۶) کبر (۷۷۷) کبر (۷۷۸) کبر (۷۷۹) کبر (۷۸۰) کبر (۷۸۱) کبر (۷۸۲) کبر (۷۸۳) کبر (۷۸۴) کبر (۷۸۵) کبر (۷۸۶) کبر (۷۸۷) کبر (۷۸۸) کبر (۷۸۹) کبر (۷۹۰) کبر (۷۹۱) کبر (۷۹۲) کبر (۷۹۳) کبر (۷۹۴) کبر (۷۹۵) کبر (۷۹۶) کبر (۷۹۷) کبر (۷۹۸) کبر (۷۹۹) کبر (۸۰۰) کبر (۸۰۱) کبر (۸۰۲) کبر (۸۰۳) کبر (۸۰۴) کبر (۸۰۵) کبر (۸۰۶) کبر (۸۰۷) کبر (۸۰۸) کبر (۸۰۹) کبر (۸۱۰) کبر (۸۱۱) کبر (۸۱۲) کبر (۸۱۳) کبر (۸۱۴) کبر (۸۱۵) کبر (۸۱۶) کبر (۸۱۷) کبر (۸۱۸) کبر (۸۱۹) کبر (۸۲۰) کبر (۸۲۱) کبر (۸۲۲) کبر (۸۲۳) کبر (۸۲۴) کبر (۸۲۵) کبر (۸۲۶) کبر (۸۲۷) کبر (۸۲۸) کبر (۸۲۹) کبر (۸۳۰) کبر (۸۳۱) کبر (۸۳۲) کبر (۸۳۳) کبر (۸۳۴) کبر (۸۳۵) کبر (۸۳۶) کبر (۸۳۷) کبر (۸۳۸) کبر (۸۳۹) کبر (۸۴۰) کبر (۸۴۱) کبر (۸۴۲) کبر (۸۴۳) کبر (۸۴۴) کبر (۸۴۵) کبر (۸۴۶) کبر (۸۴۷) کبر (۸۴۸) کبر (۸۴۹) کبر (۸۵۰) کبر (۸۵۱) کبر (۸۵۲) کبر (۸۵۳) کبر (۸۵۴) کبر (۸۵۵) کبر (۸۵۶) کبر (۸۵۷) کبر (۸۵۸) کبر (۸۵۹) کبر (۸۶۰) کبر (۸۶۱) کبر (۸۶۲) کبر (۸۶۳) کبر (۸۶۴) کبر (۸۶۵) کبر (۸۶۶) کبر (۸۶۷) کبر (۸۶۸) کبر (۸۶۹) کبر (۸۷۰) کبر (۸۷۱) کبر (۸۷۲) کبر (۸۷۳) کبر (۸۷۴) کبر (۸۷۵) کبر (۸۷۶) کبر (۸۷۷) کبر (۸۷۸) کبر (۸۷۹) کبر (۸۸۰) کبر (۸۸۱) کبر (۸۸۲) کبر (۸۸۳) کبر (۸۸۴) کبر (۸۸۵) کبر (۸۸۶) کبر (۸۸۷) کبر (۸۸۸) کبر (۸۸۹) کبر (۸۹۰) کبر (۸۹۱) کبر (۸۹۲) کبر (۸۹۳) کبر (۸۹۴) کبر (۸۹۵) کبر (۸۹۶) کبر (۸۹۷) کبر (۸۹۸) کبر (۸۹۹) کبر (۹۰۰) کبر (۹۰۱) کبر (۹۰۲) کبر (۹۰۳) کبر (۹۰۴) کبر (۹۰۵) کبر (۹۰۶) کبر (۹۰۷) کبر (۹۰۸) کبر (۹۰۹) کبر (۹۱۰) کبر (۹۱۱) کبر (۹۱۲) کبر (۹۱۳) کبر (۹۱۴) کبر (۹۱۵) کبر (۹۱۶) کبر (۹۱۷) کبر (۹۱۸) کبر (۹۱۹) کبر (۹۲۰) کبر (۹۲۱) کبر (۹۲۲) کبر (۹۲۳) کبر (۹۲۴) کبر (۹۲۵) کبر (۹۲۶) کبر (۹۲۷) کبر (۹۲۸) کبر (۹۲۹) کبر (۹۳۰) کبر (۹۳۱) کبر (۹۳۲) کبر (۹۳۳) کبر (۹۳۴) کبر (۹۳۵) کبر (۹۳۶) کبر (۹۳۷) کبر (۹۳۸) کبر (۹۳۹) کبر (۹۴۰) کبر (۹۴۱) کبر (۹۴۲) کبر (۹۴۳) کبر (۹۴۴) کبر (۹۴۵) کبر (۹۴۶) کبر (۹۴۷) کبر (۹۴۸) کبر (۹۴۹) کبر (۹۵۰) کبر (۹۵۱) کبر (۹۵۲) کبر (۹۵۳) کبر (۹۵۴) کبر (۹۵۵) کبر (۹۵۶) کبر (۹۵۷) کبر (۹۵۸) کبر (۹۵۹) کبر (۹۶۰) کبر (۹۶۱) کبر (۹۶۲) کبر (۹۶۳) کبر (۹۶۴) کبر (۹۶۵) کبر (۹۶۶) کبر (۹۶۷) کبر (۹۶۸) کبر (۹۶۹) کبر (۹۷۰) کبر (۹۷۱) کبر (۹۷۲) کبر (۹۷۳) کبر (۹۷۴) کبر (۹۷۵) کبر (۹۷۶) کبر (۹۷۷) کبر (۹۷۸) کبر (۹۷۹) کبر (۹۸۰) کبر (۹۸۱) کبر (۹۸۲) کبر (۹۸۳) کبر (۹۸۴) کبر (۹۸۵) کبر (۹۸۶) کبر (۹۸۷) کبر (۹۸۸) کبر (۹۸۹) کبر (۹۹۰) کبر (۹۹۱) کبر (۹۹۲) کبر (۹۹۳) کبر (۹۹۴) کبر (۹۹۵) کبر (۹۹۶) کبر (۹۹۷) کبر (۹۹۸) کبر (۹۹۹) کبر (۱۰۰۰) کبر (۱۰۰۱) کبر (۱۰۰۲) کبر (۱۰۰۳) کبر (۱۰۰۴) کبر (۱۰۰۵) کبر (۱۰۰۶) کبر (۱۰۰۷) کبر (۱۰۰۸) کبر (۱۰۰۹) کبر (۱۰۱۰) کبر (۱۰۱۱) کبر (۱۰۱۲) کبر (۱۰۱۳) کبر (۱۰۱۴) کبر (۱۰۱۵) کبر (۱۰۱۶) کبر (۱۰۱۷) کبر (۱۰۱۸) کبر (۱۰۱۹) کبر (۱۰۲۰) کبر (۱۰۲۱) کبر (۱۰۲۲) کبر (۱۰۲۳) کبر (۱۰۲۴) کبر (۱۰۲۵) کبر (۱۰۲۶) کبر (۱۰۲۷) کبر (۱۰۲۸) کبر (۱۰۲۹) کبر (۱۰۳۰) کبر (۱۰۳۱) کبر (۱۰۳۲) کبر (۱۰۳۳) کبر (۱۰۳۴) کبر (۱۰۳۵) کبر (۱۰۳۶) کبر (۱۰۳۷) کبر (۱۰۳۸) کبر (۱۰۳۹) کبر (۱۰

کھاد دینا پھلدار درخت زمین سے کافی مقدار میں اپنی غذا حاصل کر لیتے ہیں۔ اس کے باوجود جو کمی رہ جاتی ہے اس کو بر کرنے کے لئے کھاد کا دینا ضروری ہو جاتا ہے۔ دو قسم کی کھاد استعمال کی جاتی ہے۔ (۱) نامیاتی (۲) غیر نامیاتی یا مصنوعی نامیاتی کھاد، جانوروں، پرندوں، پودوں کے پتوں، پھلی اور گیزروں وغیرہ سے آسانی سے دستیاب ہو جاتی ہے۔ مصنوعی کھادیں پودے کے غذائی اجزاء شامل ہوتے ہیں۔ مصنوعی طور پر تیار کی جاتی ہے۔ تقریباً ۱۶ عناصر پودوں کی بالیدگی اور پیداوار کے لئے ضروری ہیں۔ جن میں نائٹروجن، فاسفورس اور پوٹاش نہایت اہم ہیں۔ بقہ (Minor or Trace Elements) — کھانے میں جن میں کمی کی کو زمین سے جڑ کاٹنے کے ذریعہ پورا کیا جاتا ہے۔ پودوں کی غذائی ضروریات، نائٹروجن، فاسفورس اور پوٹاش کو N.K.P. کے الفاظ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

کیڑے پھل دار درختوں کو کیڑے، پرندے، دوسرے جانور اور فطری پودے نقصان پہنچاتے ہیں۔ کیڑے دو قسم کے ہوتے ہیں (۱) جو کھانے والے (۲) کھترنے والے۔ اول الذکر پودوں سے رس چوستے ہیں اور ثانی الذکر پودوں کے حصوں کو کھترتے ہیں۔ چند اہم کیڑے والے کیڑے مثلاً

(Jassids, Aphids, Scales, Mealy, Bugs, Mites, Thrips)

اور کھترنے والے کیڑے (Caterpillar, Beetles, Grass Hoppers)

مشہور ہیں۔ کیڑوں کے مارنے کے لئے دو قسم کی ادویات استعمال کی جاتی ہیں (۱) پھٹ میں جانے والے زہر (۲) بدن سے چپکنے والے زہر، کیڑوں کے بدن سے چھت کران کو ماس لینے سے محروم کر دیتے ہیں۔ اس سے وہ دم ٹھٹ کر مر جاتے ہیں۔

پودوں کی بیماریاں پھلدار پودے، فنگس، بیکٹریا اور غذائی عناصر کی کمی کی وجہ سے مختلف امراض کا شکار ہوتے ہیں۔

چند اہم فنگس بیماریاں یہ ہیں۔ (Anthracnose Powder, Downy Mildew, Collar Rot Etc)

آج کل جدید سائنس کی مدد سے ان کیڑوں اور بیماریوں کو قابو میں رکھنے کے لئے بہت سے نثر ادویات تیار کئے گئے ہیں جن کو حسب ہدایات استعمال کر کے درختوں کو کیڑوں اور بیماریوں سے بچایا جاسکتا ہے۔ جب فصل اچھی طرح پک جاتی ہے تو اس وقت کاٹی جائے تو بہتر ہے۔

پیداوار پھلدار کی نسبت پھلدار حصہ دوم میں بیان کئے گئے ہیں۔ وہ سرسری اندازہ ہے۔

پھلوں کی فروخت انکو ری کڑی فصل یا تو فروخت کی جاتی ہے یا کمیشن ایجنٹ کے توسط سے تول کر فروخت کی جاتی ہے۔

اندروہ پودا یا پودے کا کوئی حصہ جو اسٹاک سے ملایا جاتا ہے۔ اس کو شاخو (Scion) کہتے ہیں۔ جو پودے بچنے سے اٹکائے جاتے ہیں اوپنے ہوتے اور کافی خصوصیت رکھتے ہیں۔ اور وہ جو دوسرے طریقوں سے اٹکائے جاتے ہیں وہ امونچے ہوتے اور محدود زندگی گزارتے ہیں۔

ترتیب درخت اٹکاتے وقت زمین کو حسب صورت چھوٹے چھوٹے غنٹ قطعہات میں تقسیم کیا جاتا تاکہ کاشت کے کام میں سہولت ہو بلاغ کے اطراف میں تار، خاردار جھاڑیاں اور بڑے درخت لگائے جاتے ہیں تاکہ بارغ کے اندر کے پودے جانوروں، سخت جائے اور تیز ہواؤں سے محفوظ رہ سکیں۔

درخت غنٹ درختوں کو مختلف فاصلوں پر لگایا جاتا ہے تاکہ ان کا زیادہ پھیلاؤ ہو سکے۔ درخت لگانے کے مختلف طریقے ہیں۔ لیکن سب سے زیادہ کارآمد اور آسان طریقے چوکون اور مستطیل ہوتے ہیں۔ جن میں درختوں کو ان کے کولے پر لگایا جاتا ہے۔ پھل دار درخت کو حسب خواہش شکل و صورت دینے اور کاشت میں سہولت کی خاطر ٹریٹنگ دی جاتی ہے یہ چھوٹے چھوڑی دار پودے یا پھوٹے قد والے پودے یا لمبے تنے والے درخت کی شکل میں تربیت دی جاتی ہے خاص طور پر انکو ر جو ایک بیلہ قسم کا درخت ہے۔ اس کی خاص طور پر ٹریٹنگ کی جاتی ہے۔

شاخ تراشی پھلدار درختوں کو شاخ تراشی کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس میں ناکارہ زخم خوردہ کیڑے اور بیماریوں سے متاثرہ اور سوکھی شاخیں نکال دی جاتی ہیں تاکہ پھلوں کی پیداوار میں سہولت ہو۔

سینچائی تمام زیر کاشت زمین میں پودوں کے بڑھنے اور پیداوار کے لئے سینچائی کی ضرورت ہوتی ہے بعض درختوں کو قدرتی حالات کے تحت پانی کی ضرورت نہیں ہوتی۔ لیکن پانی کے ملنے سے وہ بہتر طور پر اگتے ہیں۔ درختوں کو پانی، بارش اور مصنوعی طریقوں سے پہنچایا جاتا ہے۔ پانی کے مساوی طور پر پہنچانے کے لئے مندرجہ ذیل طریقے اختیار کئے جاتے ہیں۔

زنجیر نمائریقہ اس میں پانی زنجیر کی شکل میں ایک ہی سلسلے میں ایک سرے سے دوسرے سرے تک درختوں کو پہنچایا جاتا ہے۔

کیاری کا طریقہ اس میں پانی کی نالی جو درختوں کی قطاروں کے درمیان سے گزرتی ہے۔ اس کو پلٹا کر حسب ضرورت درختوں کی کیاریوں میں دیا جاتا ہے۔

چوڑی نالیوں کا طریقہ اس طریقہ میں درختوں کی دو قطاروں چوڑی نالیوں میں پانی پہنچایا جاتا ہے۔

ہندوستان میں پھل والے درختوں کی کاشت (دوسرا حصہ)

سیب

سیب ایک نہایت اہم پھل ہے جس کی دنیا کے اکثر معتدل علاقوں میں کاشت کی جاتی ہے۔ ہندوستان میں یہ سطح سمندر سے ۸۰۰ تا ۱۸۰۰ میٹر کی بلندی والے علاقوں میں خوب چھانچل اور پربل انڈین کشمیر وادی کوٹلی کے شمال اور شمالی پہاڑوں اور کسی قدر نیچری اور بھگنور کے علاقوں میں اس کی کاشت کی جاتی ہے۔ اس کے چند اہم اقسام حسب ذیل ہیں:-

Richard Ambri Newton Wonder,
Golden Delicious, Red Delicious,
Rome Beauty, Jonathan, Blood Red,
Irish Peach.

آبہ ہوا اور زمین اس کی کاشت اچھے سردی کے موسم میں کی جانی ہے۔ اور دھوکے قسم کی زمینات جس میں پانی کی نکاسی اچھی ہو اس کی کاشت کے لئے موزوں ہیں۔ اس کی افزائش چھ ماہ بندی اور پھل باندھ کر ایسے اسٹاک پر کی جاتی ہے جو کیتھوں کے محلے سے سات ماہوں اسٹاک کا لحاظ کرتے ہوئے ۵ تا ۹ میٹر کا فاصلہ دونوں درختوں کے درمیان رکھا جاتا ہے اس کی ٹریننگ کے طریقہ پر کی جاتی ہے جس میں ایک سیدھا تنا ہوتا ہے۔

نئی تولید اور پیداوار میں مناسب قائم رکھنے کے لئے ان کے درختوں کھاد کی شرح ترقی کی جاتی ہے، درخت کی عمر کا لحاظ کرتے ہوئے ہر سال ۳۰ گرام نائٹروجن، فاسفورس اور پوٹاش کی کھاد خواہیدہ موسم میں دی جاتی ہے

اس کا درخت چند کیتھوں اور کیتھوں اور بیماریاں جس کا اندازہ پورے مکیور اور اس قسم کی ادویات سے کیا جاتا ہے۔

پیداوار تقریباً ۲۰ ہزار ایکڑ پر اس کے پھلوں کی کاشت کی جاتی ہے۔ یہ تمام اقسام ہر درخت سے ۱۰۰ تا ۱۵۰ پھل ملتے ہیں۔

کیلا یا موز

کیلا ایک غذائی فصل ہے جس کی کافی تجارتی اہمیت ہے اس کی کاشت ملک کے تقریباً تمام حصوں خصوصاً وسطی جنوبی اور شمال مشرقی ہندوستان میں شامل ناڈو، کیرالہ، مہاراشٹر، بہار، کرناٹک، مغربی بنگال، آندھرا پردیش اور آسام میں کی جاتی ہے۔

اقسام اس کو دو گروہوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ (۱) کھانے کے موز (۲) پکانے کے موز۔ کھانے کی اقسام میں مندرجہ ذیل بہت مشہور ہیں وسط ہند میں بھری۔ چرائیلی۔ وپلی جی۔ جنوبی ہند میں پون۔ راستائی۔ سری ملانی کدلی۔ شمالی ہندوستان میں چپا اور مرتمان پکانے کی اقسام میں نندان۔ قنہان۔ پوتہ۔ مشہور ہیں۔

افزائش اور درخت لگانا ان کی افزائش سکڑ کے ذریعہ

نوارنما محل کے ہوتے ہیں جن کو (Sword Sucker) کہاجاتا ہے۔ لمبے قد والے درختوں کے لئے ۳ میٹر کا درمیانی فاصلہ اور چھوٹے قد والے کے لیے درختوں کے درمیان ۲ میٹر کا فاصلہ رکھا جاتا ہے۔

یہ گرم خشک آب و ہوا کو پسند کرتا ہے

آب و ہوا اور زمین کھاروتیز ہوا میں اس کے لیے نقصان دہ ہیں۔ زرخیز دھوکے قسم کی زمینات اس کی کاشت کے لئے موزوں ہیں درخت لگانا ۳ ٹوکے موٹی کی کھاد، ڈالی جاتی ہے بعد ازاں وقفہ وقفہ سے ۵۰ کلو نائٹروجن، ۱۵۰ کلو فاسفورس اور ۱۵۰ کلو پوٹاش چھوٹے چھوٹے حصوں میں تقسیم کر کے دی جاتی ہے۔

تمام سکڑ کو پھل آنے تک نکال دیا جاتا ہے۔ پھل آنے کے بعد ایک سکڑ کو چھڑ دیا جاتا ہے تاکہ اس سے دوسری فصل حاصل کی جاسکے۔ موز کی پھتیاں جب کافی پختہ ہوتی ہیں تو انہیں مصنوعی طور پر پکایا جاتا ہے۔

پیداوار ۲۵ تا ۳۰ ٹن فی ایکڑ ہوتی ہے۔

کیتھ کی کاشت کا رقبہ تقریباً ۱۶۰۰۰۰ ایکڑ ہے۔

کاجو کا پودا درخت اس کے پھل اور خاص طور پر مٹی بیج کے لئے لگایا جاتا ہے۔ یہ زور دار بارش والے علاقوں میں اچھی طرح نشوونما پاتا ہے۔ خاص طور پر ساحلی مقامات جو سطح سمندر سے

۳۵۵ میٹر بلند ہوں کیرالا، تامل ناڈو کرناٹک اور مہاراشٹر میں اس کی کاشت اچھی ہوتی ہے۔ آب و ہوا و زمین — اس کی نشوونما زیادہ سرد اور گرم علاقوں میں اچھی نہیں ہوتی۔ یہ مختلف قسم کی زمینات میں جن میں پانی کی نکاسی اچھی ہو لگایا جاسکتا ہے۔

افزائش اور درخت لگانا اس کی افزائش تخم کے ذریعہ کی جاتی ہے۔ درخت لگانا، جب اس کے سڈنگس ایک ماہ کے ہوتے ہیں انہیں ۶ تا ۱۲ میٹر کے فاصلے سے لگاتے ہیں عام طور اس کے اصلی مقام پر راست تخم اچھے موٹخ کر کے لگاتے ہیں۔ اس کی کاشت کے لئے زیادہ کھاد پانی وغیرہ کی ضرورت نہیں ہوتی۔

در و فصل درخت لگانے کے ۳ سال بعد سے پھل دینا شروع کرتا ہے لیکن ۸ سال کے بعد سے تقریباً ۲۰۰ ٹن فی ایکڑ پیداوار حاصل ہوتی ہے۔ سخت خول والے پھلوں کو کیوباٹنگ کر کے

متاثرہ شاخیں نکال دی جاتی ہیں۔

بھار لینا ہے۔ البتہ بھار کے لئے فروری میں دہائی بھار کے لئے جون میں پست بھار کے لئے اکتوبر میں۔ عام طور پر صرف ایک بھار فروری میں یا جون کا پھل حاصل کرنے کے لئے لی جاتی ہے۔ بعد لینے کے لئے ہلکی زینات تقریباً ۲ ہفتوں تک اور بھاری زینات میں ۶ یا اس سے زیادہ عرصہ تک باقی روک دیا جاتا ہے۔ ۱۰ تا ۲۰ سٹی ہیکر تک زمین کو ہر ان کی جڑوں کو نکلا ہوا چھوڑ دیا جاتا ہے۔ ایک ہفتے کے بعد کھاد ڈالی جاتی ہے۔ شمالی ہند اور جنوبی ہند میں جڑوں کے کولنے کو ضروری نہیں خیال کیا جاتا ہے۔

بعض ماسرین کا خیال ہے کہ سٹرس پودے صرف **کھاد** کلا (موٹی کھاد اور سبز کھاد) سے، بغیر مصنوعی کھاد کے، خوب اچھی طرح نشوونما پاتے ہیں۔ لیکن نامیاتی کھاد کی دافر مقدار میں نمی کے باعث دونوں نامیاتی اور مصنوعی کھاد، پودوں میں پھل لانے کے لئے استعمال کی جاتی ہے۔ فی درخت ۶۰ کلو مویشی کھاد یا ۱۰ کلو نائٹروجن فاسفورس ایکلو پوٹاشس ایک کلو کے تناسب سے استعمال کئے جاتے ہیں

سینچائی موسم گرما میں ہر ہفتے ایک مرتبہ پانی دیا جاتا ہے اور موسم سرما میں ۲ ہفتے کے بعد جب پودے پھوٹی حالت میں ہوتے ہیں تو انہیں پھر ایک بار پانی دیا جاتا ہے۔ بعد ازاں دونوں درختوں کے درمیان جوڑی نالی کی شکل میں آب باری کی جاتی ہے۔ بھاریتے وقت پہلا پانی ہلکا دیا جاتا ہے۔ اس کے بعد اس سے کسی قدر زیادہ ۵ دن کے بعد اور پورا پانی ۱۵ دن کے بعد دیا جاتا ہے۔

در و فصل پھول آنے کے ۱۰ ماہ بعد پھل پکنا شروع ہوتے ہیں۔ شمالی ہند میں در و فصل کا موسم دسمبر تا فروری ہے اور جنوبی ہند و دکن میں اکتوبر سے مارچ تک اس کی فصل کے دو موسم ہوتے ہیں۔ نومبر تا جنوری اہم بھار کہلاتا ہے۔ اور مارچ تا مئی مرگ بھار کہلاتا ہے۔

لیمو کا درخت چھوٹا کھٹے پھل والا کانٹے دار ہوتا ہے۔ اس کی پھل گول یا بیضی شکل کے ہوتے ہیں۔ ملک کے تقریباً تمام حصوں میں عام سمندر سے ۲۵ میٹر کی بلندی تک اگایا جاتا ہے۔ اس کی گول قسم کے کاغذی لیو کہتے ہیں، اس کی تمام سال کافی ٹانگ رہتی ہے۔ اس کی افزائش تخم کے ذریعے کی جاتی ہے۔ ۱ میٹر کے فاصلے سے بارش کے موسم میں اس کے درخت لگائے جاتے ہیں۔ اس کے درخت میں سال میں دو مرتبہ فروری اور اگست میں پھل دکھائی دیتے ہیں۔ ۳ تا ۵ ماہ میں پھل تیار ہوتے ہیں۔ ۵۰ تا ۱۰۰ پھل فی درخت ہتھکتے ہیں۔ یہ کبہر برداشت نہیں کر سکتا۔

پروسس کیا جاتا ہے اور انہیں بھون کر خول سے قیمتی مفر حاصل کیا جاتا ہے۔ اس کے پھل کے رس سے خوش ذائقہ شربت تیار کئے جاتے ہیں ان کا *(Shell Oil)* پلاسٹکس اور دوسرے مصنوعات کی تیاری میں کام آتا ہے۔

سٹرس پھل

سٹرس پھلوں کے درخت چھوٹے ۳ تا ۷ میٹر اونچائی کے ہوتے ہیں۔ ان سے کھٹے اور میٹھے پھل حاصل ہوتے ہیں۔ تجارتی طور پر ان کی مختلف اقسام جو مشہور ہیں وہ درج ذیل ہیں۔

- (۱) میٹھے سٹرس کی دو قسمیں ہوتی ہیں۔
- (۱) ڈھیلے پوسٹ والے سٹرس یا منڈیرین۔
- (۲) موٹی چمٹ پوسٹ والے اس کی عام طور پر شمالی ہند، دکن اور جنوبی ہند کے تمام صوبوں میں کاشت کی جاتی ہے۔
- مدھیہ پردیش، تامل ناڈو اور مہاراشٹرا میں اس کی کاشت زیادہ تر ہوتی ہے۔
- ڈھیلے پوسٹ والے مثلاً ناگپور، گورگ، کاسی، سکم

اقسام کے سٹرس۔

- (۱) چمٹ پوسٹ والے مثلاً مانٹا، مانٹا بلڈ، پائن اپل، جلیئن جاز و نیٹالیٹ (پنجاب) موسمی (مغربی ہندوستان) سامت لکڑی شامین (جنوبی ہند) واشنگٹن ہول (امریکہ)
- آب و ہوا** سطح سمندر سے ۱۰۰۰ میٹر کی بلندی تک اس کی نشوونما اچھی ہوتی ہے۔ بھلے اور زور دار بارش والے علاقے جہاں خشک حالات پائے جاتے ہیں اس کے لئے موزوں ہوتے ہیں۔ یہ کبہر برداشت نہیں کر سکتا۔
- دوست قسم کی زینات جن میں پانی کی نکاسی اچھی ہو۔
- زمین** اس کی کاشت کے لئے موزوں ہیں۔

افزائش ڈھیلے پوسٹ والے پھلوں کی عام طور پر بیج اور چشمدہ بندی کے ذریعے افزائش کی جاتی ہے۔ سترہ کے لئے کھٹا بطور اشک استعمال کیا جاتا ہے چمٹ پوسٹ والے پھل۔ موسمی، کو اس کے اشک چشمدہ بند کر کے نئے پودے حاصل کئے جاتے ہیں۔

درخت لگانا سترہ کے درخت ۵ تا ۶ میٹر کے فاصلے درخت ۸ تا ۱۰ میٹر کے فاصلے سے جو موسم بارش میں جنوبی ہند میں اور جنوری کے مہینے میں شمالی ہند میں لگائے جاتے ہیں درختوں کو ایک یا دو میٹر کی اونچائی تک لے جا کر *(Standard)* طریقہ پر مزین کیا جاتا ہے۔ تمام ناکارہ خشک اور بیماریوں سے

ہے۔ درختوں کا درمیانی فاصلہ مربع فٹ کا لکھا جاتا ہے۔ مختلف ہوتا ہے۔ اس کے مشہور طریقے درج ذیل ہیں۔

(۱) **ہیڈ سسٹم** شمالی ہند میں انڈیا کی بیل جھاڑی نما چھوٹے اور بازوؤں کی شکل میں بڑھنے دیا جاتا ہے۔ جس سے شاخیں نکل آتی ہیں انہیں *Canes* کہتے ہیں جسے لے کر شاخ تراشی کی جاتی ہے۔

(۲) **سنگل اسٹیک سسٹم** اس طریقے میں بیل کو ایک سیڈیگ کو کاٹ دیا جاتا ہے۔ اس سے شاخیں نکل آتی ہیں۔ ان میں سے بعد کو تیار کیا جاتا ہے۔ یہ *Pruning Canes* کہلاتے ہیں ان کی شاخ تراشی سے پھل حاصل کیے جاتے ہیں۔

(۳) **نیفٹن سسٹم** اس طریقے میں بیل کو ایک سیڈیگ لکڑی کے سہلے مختلف اونچائی تک چڑھا جاتا ہے اور پھر انہیں بازوؤں کی شکل میں بڑھنے دیا جاتا ہے پھر نئے پودے تاروں پر دو دوں طرف پھیلا جاتا ہے۔ ان سے نکلنے والی شاخوں کی تراشی سے پھل حاصل کئے جاتے ہیں۔

(۴) **اوربرید طریقہ** اس طریقے میں چار فٹ چوڑے حالی دار منڈوے پر بیل چڑھایا جاتا ہے۔ جو شاخیں پہلے منڈوے کی اونچائی تک پہنچ کر تاروں پر پھیلتی ہیں، ابتدائی بازو کھلتی ہیں ان سے ٹالوی شاخیں زاویہ قائمہ کی شکل میں بننے لگتی ہوتی ہیں۔ یہ پھل والی شاخیں *Canes* کہلاتی ہیں ان کی شاخ تراشی سے پھل حاصل کئے جاتے ہیں۔

(۵) **لوور مینڈوا** اس طریقے میں بیل کو منڈوے کے دو ٹھوس کے درمیان لگایا جاتا ہے۔ اور اس کو سہارے کے ذریعے منڈوے کی اونچائی تک پہنچا کر کاٹ دیا جاتا ہے۔ ان سے جو شاخیں نکلتی ہیں، ان میں سے دو دوں جانب پھیلا جاتا ہے۔ انہیں ابتدائی بازو کہتے ہیں ان سے جو شاخیں نکلتی ہیں، انہیں زاویہ قائمہ کی شکل میں منڈوے کے تاروں پر پھیلاتے ہیں۔ انہیں ٹالوی بازو کہتے ہیں۔ ٹالوی بازو سے جو شاخیں نکلتی ہیں وہ *Canes* کہلاتی ہیں۔ ان کی شاخ تراشی سے پھل حاصل کئے جاتے ہیں۔

(۶) **شاخ تراشی** شمالی ہند میں سال میں ایک مرتبہ موسم سرما کے بعد ابتدائی سہارے موسم میں انڈیا کی شاخ تراشی کی جاتی ہے۔ جنوبی ہند میں انڈیا کی شاخ تراشی دو مرتبہ کی جاتی ہے۔ اپریل اور اکتوبر۔ اپریل میں ایک یا دو کلیاں اور اکتوبر میں شاخ تراشی میں ۳ تا ۷

گریپ فروٹ اس کی کاشت زیادہ تر پنجاب، اتر پردیش اور پونا کی طرح کی آب و ہوا و زمینات میں کی جاتی ہے۔ اس کی افزائش اور کھاد دینے کے طریقے بھی وہی استعمال کئے جاتے ہیں، جو سنترے اور موسمی کے لئے اختیار کئے جاتے ہیں اس کی مشہور اقسام باہر سے لائی ہوئی ہیں۔

افزائش اس کی افزائش پنجرے کے ذریعے اور گردنہ گھما کر چتر بندی کے ذریعے شمالی ہند میں کی جاتی ہے۔ جنوبی ہند اور دکن میں جھوڑی اسٹاک پر چتر بندی کے ذریعہ کی جاتی ہے۔ شمالی ہند میں اس کے درو فصل کا زمانہ جنوری تا مارچ اور جنوبی ہند میں ستمبر تا نومبر تک (C.L. Mon Lemons)

اس کی کاشت نہیں کی جاتی ہے (C. Grandis Pomelo) اس کے درخت چھوٹے پھل کھانے کے ہوتے ہیں۔ اس میں سرخ اور سفید رنگ کے بڑے پھل نکلتے ہیں۔ اس کی افزائش دابہ کے ذریعہ کی جاتی ہے۔ اس کی زیادہ تر کاشت کی جاتی ہے۔

ہمارے ملک میں سرس پھلوں کی کاشت کا رقبہ تقریباً ۷۰ ہزار ہیکٹیر ہے۔

انڈیا ایک بیل پودا ہے۔ شمالی ہندوستان میں اس کی کاشت پنجاب، ہماچل پردیش اور اتر پردیش میں کی جاتی ہے۔ جنوب میں مہاراشٹر، حیدر آباد دکن، بنگلور، مدورائی اور کرشنا گجری کے علاقوں میں اس کی کاشت کی جاتی ہے۔ پانڈری صحابی اور کالی صحابی اور بھوکری کے نام سے بالترتیب موسموں کے جاتے ہیں۔ جنوبی ہند میں صفا شادی اور تھامسن سیڈس۔ بنگلور، گھاتی اور شمالی ہندوستان میں بلاک پرس لاسٹرڈ ٹیکن کھدھاری تاکہ پرنیٹ۔ تھامسن سیڈ۔

اس کے لئے گرم و خشک آب و ہوا کی ضرورت ہوتی ہے۔ ٹھنڈا موسم اس کے لئے موزوں ہے۔ سخت جاڑا اور بھر اس کے لئے مضر ہے۔ شمالی ہندوستان میں اس کے پودے خوابیدہ حالت میں رہتے، اور سال میں ایک مرتبہ موسم گرما میں پھل آتے ہیں۔ جنوبی ہند میں یہ تمام سال پھلتا پھولتا ہے اور سال میں دو فصلیں حاصل کی جاتی ہیں۔ ایک موسم بارش میں دوسری موسم گرما میں۔ زور دار بارش، والے اور زبادہ گرمی والے مئی ۱۱ اور فارن ہیٹ والے علاقے اس کی کاشت کے لئے ناموزوں ہیں۔

زمین کسی قسم کی ایسی زمین جس میں اور اجناس کی فصل لے سکتے ہیں اس کی کاشت کی جا سکتی ہے، نیچے دو قسم کی زمینات جس میں پانی کی نکاسی اچھی طرح ہو اس کی کاشت کے لئے موزوں ہیں۔

انڈیا کے پودوں کی افزائش ۸ تا ۱۰ والے قلوں کے ذریعے کی جاتی ہے۔ اکتوبر کے مہینے میں ان کی تازہ قلیں لے کر ان کے اصلی مقام پر لگایا جاتا ہے۔ اور چھ دوں قلوں کو ماہ جنوری میں لگایا جاتا

کے درخت لگائے جاتے ہیں۔

جھاڑی بناوڑے کی شکل میں، اس کی ٹرننگ کی جاتی ہے۔ بایڈنگ کے ابتدائی زمانے میں پھل لانے کے لئے اس کی شاخ تراشی ضروری ہے۔
کھاد مویشی کھاد ۱۵ تا ۲۰ ٹن فی ایکڑ دی جاتی ہے۔ اس کے علاوہ ۵۰ کیلو نائٹروجن ۸۰ کیلو فاسفورس اور ۱۰۰ کیلو پوٹاش دی جاتی ہے۔

شمالی ہند میں بارش کے بعد دوسرے سیٹھائی کی جاتی ہے اور جنوبی ہند میں تمام سال سیٹھائی کی ضرورت ہوتی ہے۔

درو فصل اور پیداوار جام کے درخت میں دوسرے جولائی (۳) نومبر۔ دسمبر میں اوسطاً پیداوار تقریباً ۲۰ ٹن فی ایکڑ ہوتی ہے۔

اس کے پھلوں میں وٹامن سی کافی مقدار میں پایا جاتا ہے اور اس کے پھل جام مزہ اور جلی کی تیاری میں استعمال کئے جاتے ہیں۔ ہمارے ملک میں اس کی کاشت کا رقبہ تقریباً ۳۰۰۰۰ ایکڑ ہے۔

آم

آم ہندوستان کا ہر دل عزیز پسندیدہ پھل ہے۔ یہ عام طور پر دو گردہوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ (۱) نجی (۲) پوندی۔
ہمارے ملک کے ہر علاقہ میں نجی آم کے درخت پائے جاتے ہیں۔ یہ زیادہ اچھے اور کافی عرصے تک زندہ رہتے ہیں۔ پوندی درخت عمر میں کم اور قد میں چھوٹے ہوتے ہیں۔ ان کے پھل کافی لذیذ اور زیادہ چھتی ہوتے ہیں۔ یہ ہندوستان کے اکثر صوبہ جات میں سطح سمندر سے ۸۰۰ فٹ کی بلندی تک لگائے جاتے ہیں۔

اقسام

- ۱۔ اقربودیش، "لکڑا"، "سفید"، "دھیری"، "مڑہشت"۔
- ۲۔ بھار، "ہیم ساگر"، "کباب خاص"، "خاص انخاص"۔
- ۳۔ مغربی بنگال، "مالہ"، "مکش بھوک"، "برہم آباد"۔
- ۴۔ محاراشٹر، "انفانو"، "پیری"، "کادوس جی پھل"۔
- ۵۔ اٹلہرا پردیش، "مے نشان"، "پدارم"، "پنارسم"، "رسالہ"۔
- ۶۔ "طوطا پری"، "نیل"۔
- ۷۔ شامل شاڈو، "کالا پھار"، "رومانی پیڑ"، "پادری"۔

کلیاں چھوڑ دی جاتی ہیں۔ دروائی کے علاقے میں مئی اور جنوری میں شاخ تراشی کی جاتی ہے۔

دکن میں اور جنوبی ہند میں انگوڑی کا پیلا اور تقریباً ۲۵ ٹن کھاد تک حاصل ہوتی ہے۔ اس لئے کافی مقدار میں کھاد بھی دی جاتی ہے۔ ۲۰۰ کیلو نائٹروجن ۱۵۰ کیلو فاسفورس اور ۱۲۰ کیلو پوٹاش اپریل اور اکتوبر کی شاخ تراشی کے وقت دینا ضروری خیال کیا جاتا ہے۔

سینچائی بارش کے موسم میں دوسرے، موسم سرما میں ۱۰ تا ۱۲ مرتبہ اور موسم گرما میں ۱۰ تا ۱۴ مرتبہ زرعی زینات میں آبپاری کرنا ضروری سمجھا جاتا ہے۔

کیڑے اور بیماریاں انگوڑی کی فصل کئی کیڑوں اور بیماریوں کی شکار ہوتی ہے ان کا انسداد (Insecticide & Fungicide) سے کیا جاتا ہے۔ جس کا ذکر حصہ اول میں کیا گیا ہے۔

درو فصل اور پیداوار شاخ تراشی کے سہ ماہ ہوتی ہے۔ انگوڑی اقسام کا لحاظ کرتے ہوئے اس کی پیداوار ۱۲ تا ۲۵ ٹن فی ایکڑ ہوتی ہے۔
ہمارے ملک میں انگوڑی کی کاشت کا رقبہ (۲۰,۹۰۰) ایکڑ ہے۔

جام — امرود

جام کا درخت چھوٹا اور نہایت سخت جان ہوتا ہے۔ اس کی کاشت سطح سمندر سے ۱۰۰۰ میٹر کی بلندی تک کی جاسکتی ہے۔ اس کی زیادہ تر کاشت اتر پردیش اور بہار میں ہوتی ہے، لیکن عام طور پر ہندوستان کے تقریباً تمام صوبہ جات میں بھی۔

اس کی مشہور قسمیں الہ آباد، سفید، لکھنؤ، ۹۴ کیرالا جیسے دار۔ اور سیڈیس۔

آب و ہوا اور زمین گرم و نیم گرم حالات میں خوب نشوونما پاتا ہے۔ یہ گرمی کو برداشت کر لیتا ہے لیکن کھڑک نہیں۔

آفرائش اور درخت لگانا اس کی آفرائش تخم، دار، گویا، اور بیوند کے ذریعے کی جاتی ہے۔ موسم بارش میں ۶ تا ۹ میٹر فاصلہ سے اس

امرتسری، راجستان میں درگاپوری، تربوہ کی چند مشہور قسمیں یہ ہیں۔
”نہلی لوکل“ ”بے پوری“ ”کالا گور“۔

آب دہوا اور زمین اس کی کاشت کے لیے گرم خشک آب دہوا اور زمین میں آب دہوا کی ضرورت ہوتی ہے بریکر کریدا نہیں کر سکتا۔ یہ عام طور پر تیلی زمینات میں جو تالاولں اور دریاؤں کے پانیوں میں پائی جاتی ہے، اگایا جاتا ہے۔ تربوہ کی کاشت خاصی فربلی زمینات میں بھی کی جاسکتی ہے۔

افزائش اور پودا لگانا اس کی افزائش تخم کے ذریعہ کی جاتی ہے۔ جوڑی فروڑی کے ہینوں میں اس کے تخم میٹر کے فاصلے سے لگائے ہیں۔ دونوں قطاروں کے درمیان کا فاصلہ ۳ میٹر رکھا جاتا ہے۔

کھاد اور سینیچائی تخم لگانے سے پہلے ۲۰ تن کھاد بھیلا دی جاتی ہے۔ اس کے علاوہ ۴۰ کیلو نائٹروجن ۳۵ کیلو فاسفورس اور ۳۰ کیلو پوٹاش فی ہیکڑ دی جاتی ہے۔ دریاؤں اور تالاولں کے بدزین پانی دینے کی ضرورت نہیں پڑتی۔

درو فصل ۳ ماہ میں فصل تیار ہوتی ہے۔ کیڑوں اور بیماریوں کا انسداد جدید ادویات سے کر لیا جاتا ہے۔
پیداوار خربوزہ کی ۱۵ تن فی ہیکڑ اور تربوزہ کی ۱۲ تن فی ہیکڑ پیداوار ہوتی ہے۔

پیپا

پیپا ایک سیدھا لگنے والا اور خوشنما پتہ والا درخت ہے ملک کسی جھتے میں بھی سطح سمندر سے ۱۵۰۰ میٹر کی بلندی تک اچھی طرح اگایا جاسکتا ہے۔

اقسام اس کی مشہور اقسام یہ ہیں۔ جگرت۔ ہنی ڈیو۔ واشنگٹن سنگاپور۔ سیلون اور کوئینز۔

آب دہوا اس کے لئے گرم و خشک آب دہوا کی ضرورت ہوتی ہے۔ زیادہ سردی اور گہر اس کے لئے موزوں نہیں یہ دومت قسم کی زمینات میں جہاں پانی کی نکاسی اچھی طرح ہو خوب نشوونما پاتا ہے۔

افزائش اور پودا لگانا یہ عام طور پر بچ کے ذریعہ لگایا سٹی میٹر بے پودے ایک دوسرے سے ۳ میٹر کے فاصلے پر لگائے

آب دہوا اور زمین آب دہوا اور خشک قسم کے زمینات میں اگایا جاسکتا ہے۔ یہ خشک اور اتر حالات کو برداشت کر لیتا ہے۔ لیکن صحت جائزے سے اس کو نقصان پہنچتا ہے۔

افزائش اور درخت لگانا تخم کی آفٹ آفٹ کی ۲۰ فیٹ کے فاصلے سے ۳-۲-۳ کے گڑھوں میں لگائے جاتے ہیں۔

کھاد اور سینیچائی پودا لگانے وقت ہر گڑھ میں ۱۰ ٹونکس موٹی کی کھاد کی کوئلہ اور کیڑی کا چورا ڈالا جاتا ہے۔ پھلنے والے درخت ۱۰۰ کیلو موٹی کھاد ۱۰ کیلو نائٹروجن ۱۰ کیلو فاسفورس اور ۱۰ کیلو پوٹاش ماہ جون میں اور اکتوبر کے درمیان متواتر طور پر لگائے جاتے ہیں۔ ابتدائی زمانے میں چھوٹے پودوں کی سینیچائی کی جاتی ہے۔ لیکن عام طور پر ۶ سال کے بعد آفٹ کے درختوں کو پانی نہیں دیا جاتا ہے۔

درو فصل اور پیداوار پھول آتا ہے اور پھل اپریل اور مئی کے درمیان پھٹے ہیں۔ لیکن شمالی ہندوستان میں اس سے مئی قدر دیر ہے۔ تخم آفٹ کے درخت جڑوں کی تعداد میں پھل تیار کرتے ہیں۔ اس کے برعکس ہندی آفٹ کے درختوں میں ۳۰۰ تا ۱۰۰۰ پھل ہر سال آتے ہیں۔
کئی اقسام کے کیڑے اور فنگی بیماریاں آفٹ کے درخت کو نقصان پہنچاتے ہیں، لیکن جدید کیڑے مار اور فنگی ادویات سے ان کی روک تھام کی جاتی ہے۔

میلون

اس کی دو قسمیں ہیں (۱) خربوزہ (۲) تربوزہ میلون کو عام طور پر بارشی حالات میں اگایا جاتا ہے۔ لیکن اسے باغات کی فصل کی طرح پانی دے کر بھی اگایا جاسکتا ہے۔ اس کی کاشت کثیر مقدار میں ہسار اتر ہندیش، آندھرا پردیش، راجستان، تامل ناڈو اور کرناٹک میں کی جاتی ہے۔

اقسام خربوزہ کی مشہور قسمیں اتر پردیش میں ”نکھو“ ”سفسدہ“ ”ہری دھاری“ ”فیض آبادی“ ”چباب“ میں

ہلتے ہیں۔

ہائے جاتے ہیں۔ چند میں کانٹے ہوتے ہیں اور چند بغیر کانٹوں کے اس کی کاشت، سطح سمندر سے ۸۰۰ میٹر کی یا اس سے تا ۱۰۰ میٹر کی بلندی تک کی جاسکتی ہے خصوصاً ساحلی علاقوں میں جہاں زوردار بارش ہوتی ہے کیرالا۔ آسام۔ مغربی بنگال۔ جہاڑا۔ آندھرا۔ پردیش۔ تامل ناڈو اور کرناٹک۔ اس کے تین اقسام ہیں (۱) میوٹیس (۲) کوئن (۳) جانتھ کیو۔

آب و ہوا اور زمین یہ ٹراپیکل ہوتا ہے اس کے لیے موزوں تب و ہوا مفید ہے۔ اس کی کاشت سکر کے ذریعہ کی جاتی ہے جو زمین سے نکل آتے ہیں اس کے چھلپتے نکل دینے کے بعد پانچ میٹر کے فاصلے سے دو قطاروں کے درمیان ۱/۲ میٹر کا فاصلہ رکھ کر لگاتے ہیں۔

پودا لگانے کے ۶ تا ۱۲ ماہ کے درمیان ۲ مرحلوں میں کھاد دے ۵ تا ۱۰ ٹن موٹی کھاد فی ایکڑ لگاتے ہیں۔ اس کے علاوہ ۵۰ کیلو نائٹروجن ۵۰ کیلو فاسفورس اور ۲۰۰ کیلو پوٹاش فی ایکڑ دوسرے دی جاتی ہے۔ ایک فوری۔ مارچ میں دوسرے موسم بارش کے دوران پودا لگانے کے ۱۸ ماہ بعد

درو فصل اور پیداوار پھل تیار ہوتے ہیں چھوٹے اقسام والے پھلوں میں پیداوار تقریباً ۱۵ ٹن اور بڑی اقسام والے پھلوں میں ۲۰ تا ۳۰ ٹن ہوتی ہے۔ ہمارے ملک میں اس کی کاشت کارنہ ۳۰۰۰ ہیکٹر ہے۔

چیکو

چیکو کا درخت سخت آہستہ بڑھنے والا سدا بہار ہے۔ ہندوستان کے اکثر صوبہ جات میں اس کی کاشت کی جاتی ہے۔ خاص طور پر پنجاب۔ اتر پردیش جہاڑا۔ اتر پردیش۔ آندھرا۔ کرناٹک۔ آندھرا۔ پردیش اور بنگال میں سورت اس کی کاشت کے لئے نہایت اہم کر رہے۔

اقسام اس کے پھل گول یا بیضی ہوتے ہیں۔ ان کی چند مشہور اقسام یہ ہیں۔ کرکٹ بال۔ چوہدی۔ تامل ناڈو میں بنگلور میں واسے کید نابرائی آندھرا پر دھڑوں کا لیٹا اور جھاری جھولی ہندوستان میں

یہ سطح سمندر سے ۸۰۰ میٹر کے بلندی تک آسانی سے لگایا جاسکتا ہے۔ یہ زوردار اور کم بارش والے دونوں علاقوں میں نشوونما پاتا ہے۔ کبر سے متاثر نہیں ہوتا۔

زمین ہر قسم کی زمین میں اس کی کاشت کی جاسکتی ہے، لیکن دو مٹی کی زمینوں میں، جس میں پانی کی نکاسی کو صحیح طریقہ پر یا صحیح طریقہ پر ہوتا ہے۔

افزائش اس کی افزائش کوئی کے ذریعہ کی جاتی ہے۔ اس کے علاوہ ریان اشک پر پیو د باندھ کر نئے پودے حاصل کئے جاتے ہیں۔

ٹھانی ہند میں ۷ میٹر کے فاصلے سے اور جنوبی ہند میں ۱۲ میٹر کے فاصلے سے اس کے درخت لگائے جاتے ہیں۔

کھاد اور سینیائی ۱۰ ٹن کرے موٹی کی کھاد، ہر درخت کو پودا لگاتے وقت دی جاتی ہے۔ اور پھر ہر چھ ماہ کے بعد اس سے پانچ ٹن موٹی کی کھاد ڈالی جاتی ہے۔ اس کے علاوہ ۳۰ کیلو نائٹروجن ۵۰ کیلو فاسفورس اور ۵۰ کیلو پوٹاش فی ایکڑ دی جاتی ہے عام طور پر ہر ہفتہ درختوں کی سینیائی کی جاتی ہے۔

درو فصل اور پیداوار صحت مادہ درخت پودا لگانے کے پچھ سات ماہ بعد فصل دینا شروع کرتے ہیں جو تقریباً ۳ تا ۴ سال تک پھل دیتے رہتے ہیں۔ پھلوں کے دودھ سے پیہن تیار کیا جاتا ہے۔

فالسہ

فالسہ کا پودا نہایت سخت جان ہوتا ہے، لیکن اس کے پھل بہت جلد خراب ہو جاتے ہیں۔ اس کی کاشت گھنہ آبادی والے علاقوں کے اطراف ہوتی ہے۔ تاکہ اس کے پھلوں کی فروخت میں سہولت ہو۔

یہ عام طور پر تیج سے اگایا جاتا ہے۔ اور اس کے بجواؤکن میں ۲ میٹر کے فاصلے سے پنجاب میں ۳ میٹر کے فاصلے اور جنوبی ہند میں ۵ میٹر کے فاصلے سے لگائے جاتے ہیں۔

شاخ تراشی فصل حاصل کرنے کے لئے ہر سال اس کی شاخ تراشی کی جاتی ہے۔ دکن میں اس کے پودوں کو زمین تک چھانٹ دیتے ہیں۔ اور تراشہ پودوں کے دو ہرے حصوں کو جلد دبا جاتا ہے۔ تاکہ جلد بھوٹ ہو سکے۔

پنجاب میں شاخ تراشی ذرا بلندی پر کی جاتی ہے۔ اور جنوب میں صحت شاخوں کو تراشا جاتا ہے۔

کھاد چار ٹن کرے موٹی کی کھاد یا کروی کی کھاد اور ۳۰ تا ۶۰ گرام سوپر فاسفٹ فی درخت شاخ تراشی کے پہلے یا بعد میں دیا جاتا ہے۔ اس کے پودوں کے لئے بخوری اور مٹی کے دوران آب پاشی کی ضرورت ہوتی ہے۔ جب کھل تیری پر ہوتی۔ ٹرمینگ کافی ذکر کرتے ہوئے پیداوار فی پودا ۳ تا ۸ کیلو ہوتی ہے۔ موسم گرما میں فوس ڈائنٹر شربت تیار کرنے کے لئے اس کے پھل استعمال کئے جاتے ہیں۔

انتاس

انتاس چھوٹا پودا ہوتا ہے، جس میں چھوٹے کھردرے پتے

خشاش اور فصلیں

مختلف خشاش، پودوں کے مختلف حصوں کو نقصان پہنچاتے ہیں مثلاً جسٹوں کو نقصان پہنچانے والے کیڑے پیسے شریڈ، دیمک جسٹوں کے بھونرے کرکے (Crickets) اور پیونیاں، وغیرہ مخصوص قسم کی فصلوں کے پودوں کی جڑوں کو مخصوص قسم کے خشاش نقصان پہنچاتے ہیں۔ مثلاً انگور اور گنے کی جڑوں کو دیمک اور آلو ونبہ کو کی جڑوں کو بھونرے نقصان پہنچاتے ہیں۔

نوتیز پودوں کو مڈھے، پیونیاں، دودھے اور بھونرے (وغیرہ) جوڑے کے کھا جاتے ہیں۔ مڈی دل دھان، آلو اور تبا کو کی فصلوں کو شدید نقصان پہنچاتے ہیں۔ مڈی دل کے حملوں سے کسان سخت نقصان اٹھاتا ہے۔

ایسے پودے جن کے تنے، سخت قسم کی مچال سے محفوظ رکھے جاتے ہیں وہ بھی ان خشاش کے حملوں سے بچ نہیں سکتے۔ یعنی خشاش ان پودوں کے تنوں میں سوراخ کر دیتے ہیں۔ مثلاً گنے کے تنے میں برمالہ مرض کے کیڑے سوراخ ڈال دیتے ہیں۔

پودوں کو کیڑوں سے زیادہ نقصان اس وقت ہوتا ہے جب خشاش، پودے کی کوئلوں اور پتوں اور پھولوں پر حملہ کرتے ہیں ان میں دھان کے مڈھے، بھونرے، کیا ٹریڈ (سروے)، جد خاص قسم کی مکھیاں (Leaf Hopper) "مٹھریس" اور نلکی خشاش شامل ہیں۔ اس قسم کے حملوں سے کاشت کی جانے والی کوئی بھی فصل محفوظ نہیں رہتی۔

پھولوں اور پتوں کو بھی خشاش نہیں چھوڑتے۔ آم، کدو اور دیگر پھولوں کو نقصان پہنچانے والی مکھیاں، کپاس پر (Citrus Worm) (Boll Worms) (Siale Insect) اور بھونرے اس قسم کی خاص مثالیں ہیں۔

کیڑے اپنی غذا، ان فصلوں سے صرف اس وقت حاصل کرتے ہیں جبکہ فصل تیار ہوتی رہتی ہے، بلکہ کٹائی کے بعد بھی جبکہ غذائی اجناس کو گوداموں میں محفوظ رکھا جاتا ہے۔ گوداموں اور گھر میں رکھے ہوئے اناج کو نقصان پہنچانے والے خشاش کی قسم کے ہوتے ہیں۔ مثلاً بھونرے (ماتہ خنڈیاں) (کرکے) اور جھینگر وغیرہ۔ یہ خشاش اناج کے علاوہ عام استعمال کی اشیاء کو بھی نقصان پہنچاتے ہیں، جو ملک کی صنعتی ترقی کے لئے اہمیت رکھتے ہیں۔ مثال کے طور پر تریخ کی لکڑی اور فوجی اشیاء وغیرہ۔

اناج کے پودوں کو نقصان پہنچانے والے کیڑے کو ختم کرنے کے لئے کئی طریقے استعمال کئے جاتے ہیں، جیسے نشوونما کو روکنا، نشوونما سے ہونے خشاش پر قابو رکھنا اور ایسے پودوں کی کاشت کرنا جن پر کیڑوں کا اثر کم ہو۔

خشاش کی افزائش کو روکنے کے لئے باندی سے بھائی کروانا، بڑی گی شاخوں اور پتوں کو نکال پھینکنا، فصل کی کٹائی کے بعد کھیت کی مکمل صفائی کر دانا اور باری باری سے مختلف

انسان کے طاقتور ترین دشمنوں میں حشرات الارض کی ایک جماعت ہے۔ جنہیں کیڑے یا خشاش کہا جاتا ہے۔ اپنی کثیر تعداد، وسیع افزائش اور سخت مافیضتی صلاحیت کی بنا پر ناموافق حالات میں بھی اپنے آپ کو زندہ رکھتی ہے۔ اور انسان کے سامنے ہتھیار اس سے برد آزمائی میں ناکام رہ جاتے ہیں۔

یہ "خشاش" اپنی غذا پودوں سے حاصل کرتے ہیں اگرچہ کہ ان میں سے چند کا گڑا مخصوص پودوں پر ہی ہوتا ہے۔ لیکن کاشت کے دوران نشوونما پانے والا کوئی بھی پودا، خشامش کے حملوں سے بچ نہیں سکتا اکثر پودے خشاش کی نشوونما کے ابتدائی درجن میں ہی ان کے حملوں کا شکار رہتے ہیں جیسے سروہ اور مٹھری۔

بہت کم زہر کاشت پودے ایسے ہوتے ہیں جو خشاش کا شکار نہیں ہوتے۔ اور چند پودے ایسے بھی ہوتے ہیں، جو ان خشاش کے حملوں سے زیادہ متاثر ہوتے ہیں۔ جو خشاش اپنی غذا کے لئے صرف پودوں پر انحصار کرتے ہیں ان کو تین قسموں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ ایسے خشاش جو ایک ہی قسم کے مخصوص پودے سے اپنی غذا حاصل کرتے ہیں انہیں تک فور (Monophagous) کہا جاتا ہے۔ ایسے خشاش جو اپنی

غذا ایک سے زائد لیکن ایک ہی قسم کے ملتے جلتے پودوں سے حاصل کرتے ہیں انہیں (ہم فور (Oligophagous) کہتے ہیں اور ایسے خشاش جو بلا حسیم مختلف قسم کے پودوں سے اپنی غذا حاصل کرتے ہیں وہ اکثر فور (Polyphagous) کہلاتے ہیں مختلف اقسام کے پودے جن میں اناج، ترکاری پھل اور نباتاتی پودے وغیرہ شامل ہیں ان خشاش کی وجہ سے برباد ہو جاتے ہیں۔

یہ ایک المیہ ہے کہ پودا اپنے نمونے دوران مختلف مہلوں پر ان خشاش کا شکار رہتا ہے۔ درحقیقت پودے کی جڑ سے لے کر پھل تک ہر حصہ، یہاں تک کہ پھل میں بیج کے ان خشاش سے محفوظ نہیں رہتے خشاش کئی مخصوص وقت کا محتاط کئے بغیر پودوں پر حملہ کرتے ہیں اور یہ حملہ اتنا پوشیدہ ہوتا ہے کہ نقصان کا جلد پتہ نہیں چلتا۔ یہ اندازہ لگایا جاتا ہے کہ ہندوستان میں سالانہ غذائی پیداوار کا دس فیصد حصہ، ان خشاش کی نظر ہوتا جاتا ہے اور کبھی کبھی یہ نقصان اتنا بڑھ جاتا ہے کہ حفظ کی نوبت آجاتی ہے۔

تلاش کے لئے بھی زراعت سے جس معیار اور جن اقسام کی غذا اور غلام یا حاصل ہوتا ہے اسی کی اساس پر کسی قوم کی صنعتی ترقی کے طر و قوس کے انحصار باہمی کا تعین کیا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ زراعت، صنعت اور تجارت کے مابین محنت مند کو وزن قائم رہتا ہے۔ دنیا میں انسانی زندگی کے آغاز سے آج تک زراعت کا مقام اور موقع ہمیں رہا ہے۔ لاکھوں سال پہلے ابتدائی انسان کا سارا وقت غذا کی تلاش میں صرف ہوتا تھا اور گوشت پانی چھ ہزار سال کے دوران جب انسان تہذیب کی ابتدائی منزلوں میں داخل ہو چکا تھا، اس کی تمام تر توانائی غذا کے حصول پر صرف ہوتی تھی۔ البتہ گوشت چند سال اس سے مستغنی ہیں۔ اس طرح گویا انسان پیٹ کی خاطر اپنے ماحول علاقے اور زمین کا حلقہ بگوش رہا۔ صرف چند ملکوں میں اور وہ بھی حال میں انسانی نسل کی ایک چھوٹی سی تعداد کو اس گھٹنے سے نجات ملی۔ دنیا کی چار ہزار ملین آبادی میں مشکل سے ایک ہزار ملین، لوگ ایسے ہوں گے جنہیں غذا کے لئے عرق بیزی نہیں کرنی پڑتی۔ موجودہ دور میں زمین کی غلامی سے محنت سماجی اور قومی ترقی کی علامت بھی جاتی ہے کیونکہ زراعت کے کاموں سے جن لوگوں کو بھروسہ ملتا ہے، وہ اپنی گورنرس کے لئے دوسرے پیشے اختیار کر سکتے ہیں۔ اور بعض قوموں میں دیہات واپس چل کر غور بلند ہو رہا ہے شاید یہ اندھا دھند صنعتیں توسیع کا نتیجہ ہے۔ لوگ ماہریت پرستی کی انسانیت موز فضا سے گھبرا کر قدرتی ماحول اور فطری فضا میں پناہ ڈھونڈ رہے ہیں۔ مختلف قوموں میں اب یہ خیال بھی عام ہوتا جا رہا ہے کہ بنیادی صنعت یعنی زراعت اور ثانوی صنعتوں (یعنی غیر زرعی صنعتوں) میں توازن قائم کیا جانا چاہئے۔ لیکن زراعت اور غیر زرعی صنعتوں میں سے اگر کسی کا انتخاب کیا جائے تو اس کا انحصار متعلقہ علاقے کی اراضی کی فطری خواص اور آب و ہوا پر ہے۔ بعض ملکوں میں لوگ زراعت کو ایک پیشہ نہیں بلکہ ایک طرز زندگی سمجھتے ہیں۔ زمین سے قریبی اور راست رابطہ کی وجہ سے وہاں کسان دوسروں سے الگ ایک خاص قسم کا انسان معلوم ہوتا ہے۔

افریقہ، آسٹریلیا، جنوبی ایشیا اور روس میں ۳۰ تا ۵۰ ہزار ایکڑ کی بڑی بڑی کھیتیاں ہیں لیکن دنیا کے دوسرے حصوں میں یہ طریقہ زیادہ اہم نہیں سمجھا جاتا بلکہ خاندانی زرعی مقبوضات مثالی کمیٹی مقبوضہ ہوتے ہیں۔ یورپ میں ڈنمارک، ہالینڈ اور ایشیا میں چین اور ہندوستان کے خاندانی مقبوضات ایک خاص مقام اور وقت کے حامل ہیں۔ آج بھی تمام دنیا کی صنعتی پیداوار کے حصے کے خریدار مزارعین ہیں۔ زراعت کے میدان میں انسان تدبیر سے کام لیتا ہے لیکن بالآخر نتیجے کا انحصار بیج پر ہوتا ہے یعنی مٹی، ہوا، حرارت، بارش، تغیر، عمل بلد، سطح سمندر سے اراضی کی بلندی، کھیتی تک آئے جانے کی سہولتیں ایسے طبیعی عناصر ہیں جن کی وجہ انسان کی معروضیات پر مدد بندی عاید ہوتی ہے۔ سطح زمین کے بڑے بڑے حصے ناقابل کاشت ہو جاتے ہیں۔ جیسے ریگستان جہاں بارش نہیں ہوتی یا منطقہ بارود کے علاقے۔ لیکن ایسے علاقوں میں بھی اپنی بنفٹ کے لئے قوتِ ارادی سے کام لے کر انسان نے ماحول کو سمجھنے کی کوشش کی اور اپنے گرد و پیش سے مطابقت پیدا کر کے زراعت کے بنیادی طریقہ ایجاد کہنے لگے۔ اس کے علاوہ جبل، دریاں، ٹانگ اور دنیا کے بڑے بڑے علاقوں میں

فصلیں اگانا وغیرہ شامل ہیں۔ نشوونما پائے ہوئے خشک کھجور کرنے کے لئے ہاتھ سے چن کر کمرے نکال پھینکے کا اور انھیں جال سے بچنے کے طریقہ استعمال کیا جاتا ہے۔ خشک کھجور کی کیمائی طریقوں سے کیڑوں کو مارنے کے لئے مختلف قسم کی کیمائی ادویات مثلاً D.D.T.، ایمکسین سیون (ایمر اٹھین)، مائیکسین، انڈرین، فاسفکس اور متھل برومائیڈ وغیرہ استعمال کی جاتی ہیں۔ خشک مارنے والی ان ادویات کو تین اقسام میں منقسم کیا گیا ہے۔ پہلے وہ ادویات جو پودوں کے پتوں کے ساتھ خشک کے مدد میں پہنچ کر اپنے ذریعے اثر سے انھیں ختم کر دیتی ہیں۔ دوسری وہ ادویات جو خشک کے جسم کو جھوکر انھیں ختم کرتی ہیں اور تیسری قسم میں ایسی ادویات ہیں جو زہریلے بخارات کی شکل میں خشک کے تنفسی نظام میں داخل ہو کر انھیں ختم کر دیتی ہیں۔ خشک کو ختم کرنے کے حیاتیاتی طریقے میں خشک کو ان کے قدرتی دشمن، حشرات الارض اور پرندوں کی مدد سے ختم کیا جاتا ہے۔ جیسے کیڑوں کو کھانے والے پرندے، سانپ، میٹھک، میڈی کیڑے وغیرہ۔ کیڑوں کو کھانے والے پرندوں کے علاوہ مکھنوں (Tachnid Flies) اور لیڈی برڈ شامل ہیں۔

زراعت

زراعت کے وسیع ترین مفہوم میں زمین سے پیداوار حاصل کرنے کی تمام مہارتیں شامل ہیں۔ افزائش جگلات سے لے کر شیش گھر کی کاشت اور پرن کھیتی (Hydroponics) سے خشکائی کاشت تک کے تمام امور زراعت کی تعریف میں آجاتے ہیں۔ انسان زراعت کے پودے اکاتا اور مویشیوں کی نسل کی افزائش کرتا ہے۔ زرعی پیداوار سے خود اپنے لئے اور اپنے پالتو جانوروں کے لئے غذا حاصل کرتا اور ضروریات زندگی سے متعلق صنعتوں کے لئے خام مال بہم پہنچاتا ہے۔ زراعت میں فلا حیات (Agronomy) اور افزائش نسل مویشیوں کے علاوہ فنی باغبانی بھی شامل ہے۔

خصوصیات زراعت سے افروز و اقسام کی پیداوار حاصل ہوتی ہے۔ مایات کے اعتبار سے یہ پیداوار انسانی محنت کے بڑے حصے کی غنائدگی کرتی ہے اور قیوم کے مابین زرعی پیداوار اور زرعی مصنوعات کے تجارتی تبادلے میں زراعت کو بنیادی حیثیت حاصل رہتی ہے۔ زرعی آبادی قیوم کے لئے توانائی کا بخوبی سہارا ملتی ہے۔ نہ صرف صنعتی ترقی کے لئے بلکہ اس کے نتیجے میں شہری علاقوں میں جو انسان جو ہر ضائع ہو جاتا ہے اس کی

صارفین کے ذوق فیشن اور زندگی کے جلتے ہوئے حالات کی وجہ سے مصنوعیات کی طلب بڑھنے لگنے لگا تو کھانے اس کے مطابق اپنے معاشی اور فنی طریق کار میں تبدیلی پیدا کر سکتے ہیں۔ لیکن کسان کے شریک کار ہونے کے باوجود پھر کسی فوری تبدیلی کی روداد انہیں فضل اور مویشی کا انحصار موسم پر ہے۔ در کسان کو ان دونوں پر سرمایہ لگا کر لمبی مدت تک انتظار کرنا پڑتا ہے اس لئے وہ جلد جلد کوئی تبدیلی نہیں کر سکتا۔ اور زراعت کے بعض شعبوں، جیسے ڈیری، باغبانی میں تو کسان کو اس کی محنت کا پھل برسوں بعد ملتا ہے۔ اس کے مقابلے میں چند ہفتوں ہی میں پھل یا پھل بنانے کے کسی کارخانے کو وائرس، بائی وی، کا کارخانہ بنایا جا سکتا ہے یا ریشم کے کارخانے میں ریان تیار کیا جا سکتا ہے۔ کسان صنعت کاروں کی طرح اس قسم کی تبدیلیاں نہیں کر سکتا۔ تاہم اپنی حدود کے اندر وہ زراعت کے نئے طریقے اختیار کر سکتا ہے۔ نئی فصلیں اگھا سکتا ہے اور جنگ یا امن کے زمانے میں کاشت کے منصوبوں اور پھلنے کے طریقوں کو بدل سکتا ہے۔ لیکن چون کہ زراعت میں کاشت کی مدت کو سب سے زیادہ اہمیت حاصل ہے، اس لئے وہ صنعت کاروں کی طرح کوئی تبدیلی کرنے کے فوری فائدہ نہیں اٹھا سکتا۔ اسے نفع سے خصوصی کا خطرہ لگنا پڑتا ہے۔ گاؤں اور گاؤں کے کھیت ملک کے مختلف حصوں میں پھیلے ہوئے ہوتے ہیں اس لئے نئے خیالات کسان تک نہایت دیر میں پہنچتے ہیں۔ اور چون کہ کسان سماج سے دور رہتا ہے اور اس کی محنت کے طر کار انحصار پھر پر ہوتا ہے اس لئے وہ قدامت پسندی کی طر زیادہ مائل رہتا ہے اور اپنے طریقہ کاشت اور طر عمل میں کوئی تبدیلی نہیں کرنا چاہتا لیکن مختلف ملکوں میں جب سے حکومتوں کی جانب سے زراعت کے طریقوں کو بہتر بنانے کے لئے قوانین نافذ ہونے لگے ہیں اور زراعت کی توسیع اور امداد باہمی کے طریقے رائج ہوئے ہیں، دُنیا کے کئی ملکوں میں دہائیوں تک ایک انقلاب سا پیدا ہو گیا ہے۔ ریڈیو، ٹیلی ویژن کے ذریعے کسانوں کو پیدا کرنے کی ہر خاص کر ترقی پزیر ملکوں میں پچھلے تیس سال کے دوران کامیاب رہی ہے اور کسان اناج، روغن، پتی، اور ریٹ دار فصلوں کے دو سلی بیج بونے لگے ہیں۔ حکومتی اور رضا کار اداروں کی کوششوں سے کسانوں نے اپنے مویشیوں اور دوسرے ملکوں سے درآمد کردہ مویشیوں کے اخلاط سے بہتر نسل پیدا کرنے کے طریقے کو بھی اپنا لیا ہے۔ اگرچہ یہ بات قابل تعریف ہے کہ کسانوں نے نئے خیالات کو قبول کرنا اور نئے طریقوں کو اختیار کرنا شروع کیا ہے تاہم فن زراعت کی نوعیت ہی کچھ ایسی ہے کہ کسان زیادہ آزادی سے کام نہیں لے سکتا۔ صنعت کار اور تاجر کسی کاروبار میں سرمایہ لگاتے ہیں۔ تو اس کا پھل انھیں مدت میں مل جاتا ہے اور اس طرح وہ اپنے سرمایہ کو سال میں کئی بار منقول کر سکتے ہیں لیکن باغبان کو سال میں ایک دفعہ ہی اس کا موقع ملے تو وہ خوش قسمت سمجھا جائے گا۔ ڈیری، مرغابی، سور اور بھیڑ بانی کی پیداوار کے حصول کے لئے نسبتاً کم مدت لگتی ہے۔

گھنٹی پیداوار کے قانون کا اطلاق ساری دنیا کی صنعتوں پر ہوتا ہے صنعتیات سازی اور دوسرے صنعتی کاروبار میں عام طور پر باور کیا جاتا ہے جو درست بھی ہے کہ کام کرنے والوں کی تعداد بڑھادی جائے، مگر ان کی توسیع کی جائے اور خام پیداوار کی مقدار میں اضافہ کیا جائے تو پیداواری شرح کم از کم اس اضافے سے قبل کی شرح کے عمال ہوگی اس طرح عمومی تجارتی تین دین کے ماحصل کے بارے

بارش اجراءات اور دھوپ کی کمی جیسی ایک دوسرے کے مضمر اثرات کی تلافی کرنے بڑی مشکل اجراءات کی فضا پیدا کر دیتی ہے۔ ایک ملک میں سیلاب یا خشک سالی کی وجہ سے دہائی معیشت کا شیرازہ بکھر جاتا ہے تو دوسرے ملک میں وہ فصل آتی ہے جو اناج کی بڑی ہوتی ہے جس کی وجہ سے صنعت بخش ہوتی ہے۔ اگر تمام دُنیا کو ایک وسیع منڈی سمجھا جائے تو کسی ضرورت مند ملک کو غذا فراہم کرنے کے لئے وافر ذخائر دستیاب رہتے ہیں، تاہم طلب و رسد کے قانون کے تحت ہو سکتا ہے کہ کوئی ملک خود غرضی سے کام لے کر صرف اپنے فائدے کا سودا کرنے کی جانب راغب ہو۔

سائنس کی مدد اور اپنی جانکاری سے اپنے ماحول کو سمجھ کر انسان بارش کی کمی کی تلافی آپاٹنے کے ذریعہ اور محفوظ طر کے طریقے اختیار کر کے کرتا رہا ہے۔ زمین کو کھتنے سے روکنے کے لئے گھاس و پھوس بنائے جاتے ہیں اور ایسی اراضی پر فاصل خاص قسم ہی کی فصلوں کی کاشت ہو سکتی ہے۔

کچھ سے محو رہے اور دوسرے جانداروں کے حملے کی وجہ سے فصلوں اور مویشیوں کو نقصان پہنچتا ہے۔ انسان کو ڈی ڈل، ریڈیو، سٹیم، سی مکی، ٹینک، مین اور دوسری بے شمار صنعتوں سے فصل اور مویشی کو محفوظ رکھنے میں ابھی تک خاطر خواہ کامیابی نہیں ہوئی جس کا نتیجہ ہے کہ سیکڑوں ایکڑ کی کھاس، ٹینک، گیہوں اور چار کی فصلیں تباہ ہو جاتی ہیں اور مویشیوں اور بھیڑوں کے گھگھے کے گلے متاثر ہو جاتے ہیں۔ پالتو جانوروں کو بیماریاں لاحق ہوتی ہیں وہ تعداد میں انسانی امراض سے بہت زیادہ ہیں۔ غلظت کے بعض مفید اور صحت بخش عناصر کی تباہی کا ذمہ دار انسان ہے۔ وہ صدیوں اپنے لیے تمام مویشیوں کو قدرتی سبز زاروں میں چرا رہا ہے جس کی وجہ سے دنیا کے کچھ حصے علاقوں میں سبزی بڑی حد تک مفقود ہو گئی۔

عام طور پر کہا جاتا ہے کہ زراعت، کسان کا کارخانہ ہے۔ معر زراعت اور کارخانے میں فرق ہے۔ زراعت کی اکثر مصروفیات زمین کی چند لچک لچک ہی محدود ہوتی ہیں اور اس طرح اس کے دو ہی ابعاد ہیں۔ بار بار فصلیں اگانے سے مٹی کے بعض اجزاء اور خواص باقی نہیں رہتے لیکن انسان اس کی کوپرا کر سکتا ہے۔ تاہم زمین نہ تو اپنی جگہ سے ہٹائی جا سکتی ہے اور نہ کسی اور طرح منال ہو سکتی ہے۔ چونکہ کاشت کا عمل زمین کی سطح تک ہی محدود ہے اس لئے اس پر محنت اور سرمایہ بھی ایک محدود مقدار میں لگایا جا سکتا ہے۔ اس کے مقابلے میں کارخانے کی افقی توسیع بھی ہو سکتی ہے۔

زراعت میں کی معروفیات شامل ہیں۔ اصل میں وہ ایک صنعت نہیں بلکہ کئی صنعتوں پر مشتمل ہے۔ زراعت کے ایک شعبے کا مفاد اکثر مصروفوں میں دوسرے شعبے سے نکرا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر غلہ اور چارہ اگانے والے کسان اپنی فصل زیادہ قیمت پر فروخت کرنا چاہتا ہے اور پھلانی کرنے والا مویشی ہانے والے کسان کی کوشش یہ ہوتی ہے کہ اسے زرعی پیداوار کم قیمت پر ملے۔ اگر ہم اس امر کا جائزہ لیں کہ مختلف علاقوں اور ملکوں میں جو آب و ہوا کے اعتبار سے دنیا کے معتدل، نسبتاً گرم یا نیم گرم حصوں میں واقع ہیں، کاشت کے ذریعے کسان مختلف طریقوں سے اپنے استعمال کے لئے مختلف فصلیں کس طرح اگھاتے ہیں اور مویشی ہانے ہیں اور پھر ہم ان کسانوں کی عادات و اطوار اور رسم و رواج پر غور کریں تو عالمی زراعت کا ایک سرسری خاکہ ہمارے ذہن میں آ سکتا ہے۔

طور پر غور نہیں کرتے۔ اور ان کے نفع و نقصان کا دار و مدار موسم پر ہوتا ہے جس پر کسی کو اختیار نہیں۔ اور ابھی تک وہ اسی وقت میں نہیں ہیں کہ پیداوار کی مقدار میں کمی و بیشی کا قبل از وقت اندازہ کر کے کاشت کے مقدار کو مجموعی حیثیت سے فائدہ بخش بنانے کی غرض سے کاشت کے رقبے یا اس کے طریقے میں کوئی تبدیلی کر سکیں۔ اس موقع پر ایسے صنعتکار گروہ کا ذکر مناسب معلوم ہوتا ہے، جس نے حال میں زراعت کے میدان میں قدم رکھا ہو۔ یہ لوگ زرعی تحقیقاتی اداروں سے ان کسانوں کی بہ نسبت زیادہ قریبی رابطہ رکھتے ہیں جو پرانے ڈھنگ سے زراعت کرتے ہیں۔ اور جو نئی نئی قسم کی کمپس، گیہوں، باجرو وغیرہ کے دولتی بیج چور کی تحقیقات کا نتیجہ ہوتے ہیں، اور فروخت کے لئے پیش کئے جاتے ہیں، ان کو خرید کر عجلتاً ملدا استعمال کرتے ہیں۔ میدان زراعت کے ان نوادروں کے وسیع الرقبہ زرے ملک کے تمام حصوں میں پھیلے ہوئے ہیں۔ یہ صنعتکار، روایتی، طرز کے کسانوں سے پہلے نئی قسم کی کاشت کے ذریعے افزائش کر کے، جلد جلد اور بہت فائدہ کا اعلان کرتے ہیں۔ لیبرے ریشہ کی کمپس کی ایک قسم دیگر کاشت کے حق کے دامن کی کیو ایک ہزار روپے تک پہنچ گئے تھے اور اس قسم کے رواج کے ابتدائی برسوں میں اس کی کاشت سے فی ایکڑ تین ہزار تا پچاس ہزار روپے کی پیداوار حاصل ہوئی تھی۔ اس طرح نوادروں کو کسانوں سے بے دریغ دولت سمیٹنے کے واقعات اس لئے ہمیشہ آتے ہیں کہ ایک طرف تو پیشہ ور کسان تساہل برتتا ہے اور دوسری طرف محکمہ زراعت کے تشہیری انتظامات ناقص ہوتے ہیں دنیا کے دوسرے ملکوں میں بھی اس کی مثالیں ملتی ہیں، کوئی دو دہے قبل ممالک متحدہ امریکہ میں متعدد بار ایسا ہوا کہ زراعت کے میدان میں نوادروں کی حیثیت سے قیمت آنائی کرنے والوں کا ایک گروہ سررشتہ زراعت سے حاصل کردہ بیوروئے نٹ سے کراس میں بنائی گئی جی جی زرعی زمین پر ایک نازل ہوا اور اس نے کاشت کے منصوبے کے کفایت، موٹائی سے نکال کر لیتے، کام شروع کر دیا۔ اور جب سال دو سال میں اراضی کی نظری زرعی قسم کو چھوڑنا سزا دے اور سوٹ کیس اٹھارہ نئی چراگاہ کی تلاش میں موانہ ہو گئے۔ اس طرح کی کاشت سے زمین کٹ چھٹ جاتی ہے اور اس کی زرعی باقی نہیں رہتی۔ اس کا پتہ امریکی محکمہ زراعت کو صدمہ دماؤ تک پہنچا رہا ہے۔

اس سلسلے میں ایک قابل ذکر بات یہ ہے کہ کبھی کبھی دنیا کے غفلت ملکوں میں زرعی پیداوار کی مقدار پر قابو رکھنے کی کوشش کی جاتی ہے۔ اور بعض صورتوں میں اس قصور کے لئے عیب بے حد کئے جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر قیتوں کو ایک سطح پر قائم رکھنے کی غرض سے جنوبی امریکہ میں کافی اور مکئی کی فاضل مقدار تلف کر دی جاتی ہے۔ جاوا اور کیوبا میں ربورٹ شہر کی پیداوار عجلتاً مقدار میں حاصل کی جاتی ہے۔ ممالک فقہہ امریکہ میں فاضل پیداوار کو بازار میں جانے نہیں دیا جاتا۔ وہاں میں خشک انڈونیشیا میں مالنگاری اپنا مالیتوں کو کھٹلے یہ حکمت عملی ابھی ملک میں ابھی زمانے میں نافذ ہے۔ اس کے برخلاف بعض قسم کی زرعی پیداوار مکمل باجروہ دارانہ حیثیت رکھتی ہے، جس کے منفعے یہ ہیں کہ کسان اور باغبان اپنی پیداوار کو صرف حکومت کے ہاتھ فروخت کرنے پر مجبور ہوتا ہے۔ حکومت ان اشیاء کو بیرونی ملکوں میں فروخت کر کے زرعی تبادلہ حاصل کرتی ہے۔ حکومت

میں ملازمت حاصل رہتی ہے اور تقبیل کے کسی عمل کو اس میں دخل نہیں ہوتا بشرطیکہ مصنوعات کی لاگت اور ان کی طلب کی استقامت سے متعلق قبل از وقت صحیح اندازہ قائم کر لیا جائے۔ زراعت میں کسان کو جو صورت حال پیش آتی ہے، وہ اس سے غفلت ہوتی ہے۔ کیوں کہ ایک مقدار میں سرمایہ لگا چکے کے بعد اراضی یا مویشی کے بارے میں سرمایہ کی مزید لگائیاں لگائی جائیں تو فی اکائی حاصل میں اضافہ نہیں ہوتا بلکہ جلد گھٹتا جاتا ہے۔ کاشت کے بہتر طریقے اختیار کئے جائیں، مقررہ اور مدت میں تیار ہونے والی فصل لگائی جائے جو بعض اجراء کے زیریں کی کثیر مقدار کی حامل ہو، جس کے نشوونما کی رفتار زیادہ مقدار میں کھاد دینے سے زیادہ تیز ہو سکے جس کے لئے کم سے کم پانی کی ضرورت ہو جو کھڑے کوڑوں اور ناجائز میلوں کی زد سے باہر ہو جس کی فصل کاٹنے کے لئے میکانیکی وسائل استعمال کئے جاسکیں اب وہ اور اصل وقوع خاص طور پر پوائی اور سازگار ہو اور پیداوار کی قیمتیں بڑھ جائیں۔ یہ اور بہت سی دوسری سہولتیں بھی حاصل ہوں تو فصل زیادہ منفعہ بخش ہوتی ہے یہاں تک کہ کسی مرحلے پر کھیتی پیداوار کے قانون کے وجود کی یاد کسان کے ذہن میں کروٹ لیے جاتی ہے۔ کیٹیا، آسٹریلیا، امریکہ اور برصغیر کے زرعی علاقوں میں اور برائے دنیا کی بن جی قابل کاشت زمین اور ایسی زمینات جہی پر پہلے کبھی کاشت نہ ہوئی ہو صدیوں کی جگہ زرعی زمین سے کسان استفادہ کر سکتا ہے۔ ایسی زمین کے لئے ابتدا میں کھاد کی ضرورت نہیں ہوتی، لیکن رفتہ رفتہ زمین کی زرعی کم ہوتی جاتی ہے اور تھوڑی سی کھاد دی جائے اور کچھ زیادہ عنت کی جائے تو پیداوار میں کم و بیش یکساں شرح سے اضافہ ہوتا ہے ایسی صورت حال میں کہا جاسکتا ہے کہ کسان کا کام صرف یہ ہے کہ پنجر کو اس کے عمل میں مدد دے۔ لیکن کاشتکار کی تقریباً دوسری ہی پشت میں اس اراضی پر کاشت کے لیے صوبہ کچھ کرنا پڑتا ہے جو برائی دنیا کی اراضی اور ایسی زمینات پر کھیتی کے لئے ضروری ہوتا ہے، جن پر زراعت کا عمل طویل مدتوں سے چلا آ رہا ہو کھیتی پیداوار کے خاؤں کے اثرات جو ابتدائی زمین قابل کاشت زمین کی ذخیروں کے باعث چھپے ہوئے تھے اس وقت نمایاں ہوجاتے ہیں جب زمین کی زرعی کی دولت لٹ چلتی ہے۔ جوں جوں آبادی میں اضافہ ہوتا جاتا ہے زرعی وسائل کی آسانیاں فراہم ہوتی جاتی ہیں اور اراضی کی تنگ بڑھتی ہے اور اس کی پیداوار کی قدر میں اضافہ ہوتا ہے کھیتی پیداوار کا عمل ملک کی زرعی معیشت میں رومنا ہوتا ہے۔ اسی لیے کسان کے لیے یہ فیصلہ کرنا ضروری ہو جاتا ہے کہ کھیتی کے مجموعی مصارف کا جائزہ کسی وقت کے رکھنا کہ روک لیا جائے۔ لیکن کسی فصل کے نڈر ق سے بھی اور کسی اراضی کے بارے میں بھی یقین سے نہیں کیا جاسکتا کہ تندرہ م ہلاک آتا ہے اس کے لئے کوئی مقررہ مدت نہیں ہے۔ تمام متعلقہ عناصر پر تیز عمل مسلسل جاری رہتا ہے اور کامیاب کسان وہ ہے جو ذہانت سے کام لے کر بد وقت مناسب رد و بدل کرے اور اس طرح معیشت پر لگا یا ہو سرمایہ اس کے لئے منفعہ بخش ثابت ہو۔ زرعی فصل کی کئی قسمیں تیز پیداوار ہوتی ہیں جیسے باجروہ اور اس کی بھوس، گوشت اور چرٹے، ریشہ اور کپاس کے بیج، دالیں اور ان کا پوست، بکھرے کا گوشت اور اون وغیرہ۔ دنیا کے کاشتکاروں کی بڑی تعداد اپنی ملکی اراضی پر کھیتی کرتی ہے۔ عام طور پر یہ کاشتکار جمادی ذہینیت کے نہیں ہوتے۔ اپنی کاشت کی لاگت اور پیداوار قیمتوں کے اتار چڑھاؤ پر بھی وہ عام

زرعی کیمیا علم الارض

زراعت اب کوئی نولمعتی پیشہ نہیں سہا بلکہ ایک علمی صنعت بن گئی ہے۔ جو جدید ترین ذرائع تحقیقات کے اہر اند استعمال کی طالب ہے اس میں کیمیائی کھادوں اور زرعی ادویات کے لئے ایک بڑے سرمایہ کو لگانا پڑتا ہے۔ اچھی فصل پیدا کرنے کے لئے جدید زرعی کیمیا سے واقفیت بھی بے حد ضروری ہے خواہ بانی کا استعمال خلیل غلے کے لئے ہو یا بیجوں کو کسی بیماری سے بچانا ہو یا نقصان دہ خس و خاشاک ہی سے فیات حاصل کرنی ہو، زرعی کیمیا ہی کاشتکار کی مدد کر سکتی ہے۔ اس علمی مقبولیت کا اندازہ ان لوگوں کیا جاسکتا ہے کہ ڈی۔ ڈی۔ ٹی۔ لنڈن یا ۲۰۲۵ وی وغیرہ کاشتکار کے لئے گھڑ لوٹا م ہو گئے ہیں۔

زرعی کیمیا میں ۱۔ زمین اور اس کی خصوصیات ۲۔ کیمیائی اور نامیاتی کھادیں اور ان کا پودوں پر اثر ۳۔ پودوں اور پودوں سے حاصل ہونے والی اشیاء کا کیمیائی طرز ۴۔ جانوروں کے تغذیہ کے اصول ۵۔ حیوانات سے حاصل ہونے والی اشیاء کا کیمیائی طرز اور ۶۔ زرعی ادویات داخل ہیں، اس لئے ان تمام شعبوں کی معلومات ایک علمی کسان کے لئے بے حد ضروری ہیں۔

زمین پودوں کی بناوٹ اور نشوونما کے سمجھنے کے لئے ۱۶ ویں صدی تک کوئی محسوس قدم اٹھایا نہ جاسکا۔ ۱۷ ویں صدی عیسوی میں جیمز کے ڈاکٹر وان بیلونٹ نے یہ مشاہدہ کیا کہ انگریز کے ست میں تخیر کی وجہ جو بیلے نکلتے ہیں وہ معمولی ہوا نہیں ہے۔ بلکہ ایک قسم کی گیس ہے اس کے بعد کیوینڈش اور پریسٹ زسے نے گیسوں پر تحقیقات کے ذریعہ جدید کیمیا کی بنیاد رکھی۔ انگلستان میں فصلوں پر تحقیقی کام نے تین سو ڈی ساسر جسٹس قان لینینگ اور سر جان یوس کو لافانی بنادیا۔ ڈی ساسر نے پودوں میں کاربن ڈی آکسائیڈ کی اہمیت معلوم کی۔ لینگ ایک قدم اور آگے بڑھ کر پودوں کو زمین سے ملنے والی غذائی اجزاء پر نائٹروجن کا گندک اور فاسفورس معلوم کی نیز اس نے نائٹروجن کی اہمیت بھی واضح کی، لیکن اس سے ایک غلطی یہ ہوئی کہ اس نے اس کو بھی فصول سے وابستہ کر دیا۔ اس وقت انگلستان میں جان لیوس نے پہلی مرتبہ مصنوعی کھاد کی تیاری کے اس قاعدہ کو اپنے نام سے رجسٹر کروایا جس میں پسی ہوئی ٹیلوں کو سلفیورک ترشہ سے تعامل کروایا جاتا ہے ۱۹ ویں صدی کے اواخر میں زمین پر حیوانات کی بنیاد پر ٹیگلی اور نائٹروجن کا استعمال معلوم ہو چکا تھا، ونڈ گراڈ نے ۱۸۹۰ء میں امونیا سے نائٹریٹ تیار کرنے والے بیکیئر یا کوئلہ کر لیا اور ہیل ریکسل ۱۸۹۶ء

کی جانب سے کاشتکار اور باغبان کی جو صلاح افرائی کے سامان جمیل کئے جاتے ہیں تاکہ پیداوار زیادہ مقدار میں حاصل ہو سکے اور اس کا معیار بلند ہو۔

کئی سال قبل اچھی نہ آئیں تو حکومتیں، گھوٹوں جیسی زرعی پیداوار کی دوسرے ملکوں سے، جہاں اس جنس کی وافر پیداوار حاصل ہوتی ہے خریداری کی اجازت وار بن جاتی ہیں۔ جب یہ صورت حال پیدا ہوتی ہے تو خریداری کے خواہشمند ملکوں میں ایک سماجی دور شروع ہو جاتی ہے۔

زراعت سے متعلقہ مخصوص مسائل میں زرعی پیداوار کی طلب اور اس کی قیمت پر اثر انداز ہونے والے عناصر کی بڑی اہمیت ہے۔ ثانی الذکر میں کم یا ب ترین قیمت سے لے کر نہایت وافر مقدار میں دستیاب منوریات زندگی شامل ہیں۔ متعدد صنعتوں میں استعمال ہونے والا خام مال بھی زرعی پیداوار پر مشتمل ہوتا ہے۔ ہر انسانی ضرورت کی ایک حد ہوتی ہے اور کسی شخص کے لئے کسی شخص کے لئے کسی خاص شے کی افادیت اس کی مدد میں اٹھانے سے گھٹ جاتی ہے۔ اگر کسی شے کی قیمت کسی وجہ سے کم کر دی جائے تو وہ زیادہ مقدار میں بچتی ہے۔ اور طلب گھٹ جاتا ہے تو اس کی قیمت بھی گھٹنے لگی۔ اشیاء کی ایک خاص مقدار مقررہ قیمت پر فروخت کے لئے بازار میں آتی ہے۔ اگر اس قیمت میں اضافہ ہو جائے تو اس کی زیادہ مقدار بازار میں بیچ جاتی ہے۔ لیکن اگر قیمت گرجائے تو بازار میں کم مقدار آتی ہے۔ سماج کے مختلف طبقات کی طلب میں فرق ہوتا ہے۔ چنانچہ ایک چیز جو دولت مند کے دسترس میں ہوتی ہے اس سے مفلس افراد پوری طرح سے محروم رہ جاتے ہیں۔

یہ صورت حال طلب کی چلک کا نتیجہ ہے۔ مارشل کا قول ہے کہ بازار میں طلب کی چلک میں کی بیڑی میٹوں میں ایک خاص حد تک اتار چڑھاؤ کے نتیجے میں مطلوبہ شے کی مقدار میں اضافہ یا کمی کے مطابق ہوتی ہے۔ اور قیمتیں ایک خاص حد تک بڑھ جائیں تو طلب کی چلک میں بھی اس مناسبت سے ضروری بہت کمی واقع ہوتی ہے۔ ماہرین معاشیات طلب و رسد کے اس قانون کے ثبوت میں زرعی پیداوار کی مثال دیتے ہیں مارشل اس سلسلے میں تازہ مری رسد میں موسم کے ساتھ کمی کا ذکر کرتا ہے۔ دیکھا گیا ہے کہ کسی شے کی قیمت کم ہو جائے تو سماج کے ایک خاص طبقے میں زیادہ قیمت کی طلب ابتدا آہستہ آہستہ رونما ہوتی ہے۔ لیکن جب قیمتیں مسلسل گرتی ہی جاتی ہیں تو بالاخر اس کے مرتب میں بے تکلف اضافہ ہونے لگتا ہے۔ یہاں تک کہ سیرانی کی حد تک پہنچنے کے بعد مرتب میں تیراؤ کا عمل شروع ہو جاتا ہے۔ یعنی یہ کہ طلب بیلے غیر چلکار ہوتی ہے اس کے احساس میں چلک پیدا ہوتی ہے اور پھر بالاخر اس کا ابتدائی توقف واپس آجاتا ہے۔ عمومی طور پر یہ کہا جاسکتا ہے کہ کسی ملک کی عام غذائی اشیاء کی طلب چلکار نہیں ہوتی۔ انسان اپنی خوراک میں نہ تو فرونی یا چاول کیسی اشیاء کی کمی کر سکتا ہے اور نہ خوراک کی مقدار میں بہت زیادہ اضافہ کر سکتا ہے۔ دنیا بھر میں فرونی یا چاول کی طلب غیر چلکار تسلیم کی جاتی ہے کیوں کہ ان کے مرتب میں کوئی بے قاعدہ اتار چڑھاؤ نہیں ہوتا۔ حد کی مدد اپنے تقاضے کے مرتب کی مقدار ان کی قیمت میں کمی کے مطابق بڑھ جاتی ہے اور خوش و خیر کی کمی یا کمی کی طلب میں چلک ہوتی ہے۔

ایجنرال، نیز زرخوں کے اندام، پھولوں کی جلد پیدائش کے لئے ترکیب پیدا کرنے، پھلوں کی پختی وغیرہ کے لئے بھی استعمال کیا جاتا ہے مگر ان اشیاء کے استعمال کے لئے حیاتی نامیاتی کیا اس علم حاصل ہونا ضروری ہے۔

ذریعہ اغراض کے بہت سارے پہلو پیدوار کا اضافہ وغیرہ زرعی کیمیائی علم کے مروجہ مت ہیں۔ غرض ایک نئے نظام کی داغ بیل پڑ گئی، جس کی مدد سے پیداوار کا اضافہ مومنوں کا صحیح استعمال، فصلوں کے حفاظتی اقدام، غذائی تحفظی نظام وغیرہ بہتر طور پر کارآمد بنائے جاسکتے ہیں۔

چونکہ زراعت میں بڑے سرمایہ کی ضرورت ہے اس لئے اس امر کی اہمیت ہے کہ اصلی اور غیر مذکورہ مرکبات ہی استعمال کی جائیں۔ تشریحی کیمسٹ کی مدد سے کھادوں اور ادویات کی کیمی اور کیمی تشریح ممکن ہے اور اس طرح اشیاء کا صحیح استعمال بہت زیادہ کفایتی ہو سکتا ہے۔ تشریحی کیمسٹری کی وجہ زمینوں کے بہت سے ماز، پودوں اور جانوروں کے عادات و خصائص فصلوں کو نقصان پہنچانے والے کیڑے اور بیماریاں معلوم ہو چکی ہیں، جن سے محفوظ رکھنے کی تدبیریں قبل از وقت کی جاسکتی ہیں۔

زمین

زمین کی بناوٹ اور اس کے اجزاء اور ماہرہ طریقہ کاشت سے صرف کاٹھکوں کو کھپا ہے مگر ماہرین ارضیات، الجینیوں اور جیو ماہرین کے لئے بھی ایک دلچسپی کا موضوع ہے۔ زمین کے ان پہلوؤں پر تعلیم اور تحقیق کا کام اتنا وسیع ہے کہ اس کا ایک علم شریعہ زمین کے نام سے موسوم کیا گیا ہے۔ جس میں حسب ذیل موضوعات کے تحت زمین کے مسائل کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

- ۱۔ ارضیاتی ترقی
- ۲۔ ارضیات کی پیمائش اور ان کی درجہ بندی۔
- ۳۔ علم زمین کی تاریخ۔
- ۴۔ زمین کی طبیعی حالت اور خواص زمین کے ترکیبی اجزاء کے لحاظ سے ساخت مساب اور وزن، رطوبت، ہوا، تپش، رنگ اور کیمیائی باڑی۔
- ۵۔ زمین کے کیمیائی خواص بلحاظ معدنی اجزاء۔ ریت اور چٹانی مشتمل روٹوں کا تبادلہ (Cation Exchange) زمینی حرکات اور تریب منفی روٹوں کا تبادلہ۔ قوی اور غلبہ زمینات (Saline Soil) نامیاتی مادے غذائی استعداد۔ آب و ہوا۔ اختلاط، ماحول سے زمینی فرق۔
- ۶۔ جراثیم کے ذریعہ نامیاتی مادوں کی تحلیل۔ معدنی محلول نامیاتی جو کہ استقرار جراثیم نامیاتی جراثیم کا کھانا اور نامیاتی ہونا طور، کائی پھوسفونڈ وغیرہ۔
- ۷۔ زمین کی قوت پیداوار برہانے کے لئے زمین سدھار معارف۔

عام طور پر ہارمون ضروری چیز ہے اور خصوصاً جانوروں میں خاص امور کا انجام پانا اس کے بغیر ممکن نہیں۔ پودوں کے ہارمون کی اچھی مثال Auxin ہے جو پھلوں کی بالیدگی کے لئے ضروری ہے۔ جوانی ہارمون کا اخراج ماست خون میں ہوتا ہے، جو مخصوص غدودوں کا عمل ہے۔ اس کی بڑی اچھی مثال شکر کی بیماری ہے، جو انسانوں کی کمی کی وجہ پیدا ہوتی ہے انسانوں، جو بلبہ میں تیار ہوتا ہے۔ ہارمون کی ضرورت بڑی ہی کلیل مقدار میں ہوتی ہے لیکن نہایت ہی اہم چیز ہے۔ اس کی کمی اور زیادتی ہر دو صورتوں میں صحت کے خراب ہونے اور غیر کو زانیہ کیفیت کے پیدا ہونے کا امر کان ہے۔

پودوں سے میوے اور ترکیبوں کی شکل میں انسانی غذا کا ایک اہم حصہ فراہم کیا جاتا ہے اس لئے زرعی کیمسٹ کو اپنی پیشتر توجہ ایسے سوال پر مرکوز پڑتی ہے جس سے ان کو محفوظ رکھا جاسکے۔ دور جدید میں تجارتی اور برآمدی اغراض کے لئے انھیں محفوظ کیا جاتا ہے۔ اس غرض کے لئے ڈالوں کی غذا مباح اور جیلی مختلف مشروبات مثلاً بے اور سالن اور دوسری روزمرہ کے استعمال کی اشیاء تیار کی جاتی ہیں۔

جانوروں کے تغذیہ میں کیمیا اور حیاتی کیمیائی تبدیلیوں کی طرح کی جاتی ہے جو آغا غذا کے داخلہ کے فوری بعد سے اخراج تک ہوتی رہتی ہیں اس کے علاوہ باضمیر سے جو اشیاء تیار ہوتی ہیں مثلاً گوشت دودھ اور لڑے وغیرہ بھی دریافت کا جرم ہیں۔ یہ سب ایک مخصوص شعبہ علم ہے جس کو (Feed Stuff Industry) کہتے ہیں۔ اس علم کے تحت جانور کے راجب کی تیاری اور اصول سے بحث کی جاتی ہے مثلاً ایک دودھ دینے والے جانور کی غذائی ضروریات ایک کام کرنے والے جانور کے مقابلے میں مختلف ہوتی ہیں۔ اس طرح اس کی معدنی ضروریات و جانن کی مقدار بھاریا چارے کی مقدار سب کچھ ہر نوع کے لحاظ سے مختلف ہوں جس کی تعیین کرنا صرف کیمیائی چھان بین پر منحصر ہوتا ہے۔

دودھ لازمی طور پر ایک کیمیائی شے ہے، جس کی اہم خصوصیات اس کو بچوں کی بہترین غذا بنا دیتی ہیں۔ کیمیا دانوں نے اس کی تشریح کے ذریعہ اس کی پیداوار کی صنعتی صورت پیدا کر لی ہے۔ گویا کیمیائی اور کیمیائی تشریح اس کی ساخت اور خصوصیات کو واضح کر دیا ہے۔

زرعی کیمیا کی نوعیت اور اس کی اہمیت کا احساس نامیاتی سب سے گہرا جب تک کہ ان کیمیائی اشیاء کا ایک تقابلی جائزہ دیا جائے جو کیڑوں اور بیماریوں کے انسداد کے لئے تیار کی جاتی ہیں یا بچوں کی حفاظت اور مضرت رساں خوس و خاشاک کی روک تھام کے لئے استعمال کی جاتی ہیں۔ اسٹنگ کلورین، امیر بائلر و کاربن اور نامیاتی فاسفورس مرکبات کی شکل میں کیڑوں کے انسداد کے لئے مستعمل ہیں۔ پارے اور تانبے کے مرکبات پھوسفور کے انسداد کے لئے اور بعض انجی بائیوٹک اشیاء اور Aurofungin وغیرہ Gonoderma جیسی موزی نارمل کی بیماری کے لئے استعمال کی جاتی ہیں ۲-۴ ڈی جس میں خاص قسم کے

ہارمون ہوتے ہیں جس و خاشاک کے تلف کرنے کے لئے یہ آسانی سے دستیاب ہونے والی دوا ہے۔ نویں بانا بلی پیدا کرنے کے لئے جراثیم ایڈ اور

میں مختلف ہوتی ہے خلائی سنگ، کیمیائی اجزاء، انفرادی اجسام کا اجماع یا جماع ساخت کی نوعیت وغیرہ۔

”A“ ہر تہ زمین کے ایک رخنی حصے کی سب سے اوپر پرت ہوتی ہے۔ سوائے ریگستانی زمینات کے جن میں نامیاتی مادوں کی پیداوار ان کی بھٹا اور اجراع پر ”B“ پرت کا اثر ہوتا ہے باقی تمام زمینات میں ”A“ پرت میں دوسری پرتوں کی نسبت زیادہ نامیاتی مادے ہوتے ہیں۔ سرد و مرطوب معتدل علاقوں میں مختلف تعاملات اور نقطہ کی وجہ ”A“ پرت میں جو باقیات باصوبہ بچے رہتے ہیں ان میں زیادہ تر سلیکا اور سٹیکم مقدار میں لوہے اور المونیم کے آکسائیڈز ہوتے ہیں۔ اس کے برخلاف مرطوب گرم علاقوں میں ”A“ پرت میں جو صوبہ یا باقیات پائے جاتے ہیں ان میں زیادہ تر مقدار میں لوہے اور المونیم کے آکسائیڈز ہوتے ہیں اور سلیکا نسبتاً کم ہوتا ہے۔

مرطوب معتدل علاقوں میں زمین کی ”B“ پرت اور پرت ”A“ سے مکمل یا تقریبی مقدار میں لوہے اور المونیم کے آکسائیڈز حاصل کرتی ہے۔ درمیانی نوعیت کی آب ہوا یعنی سرد و مرطوب معتدل اور مرطوب حارہ کے درمیانی علاقوں میں لوہے اور المونیم کے آکسائیڈز یا سلیکا ”A“ اور ”B“ پرتوں میں متوسط مقدار میں ہوتے ہیں۔

مرطوب معتدل موسمی حالات ”A“ اور ”B“ پرتوں میں نہایت ہی بہین مخصوص آبدھ (Hydrated) لوہے اور المونیم کے سلیکیٹ پیدا کرنے میں مدد ہیں، جس کو معدنی چٹنی مٹی یا (Clay mineral) کہا جاتا ہے۔

زمین کی ”C“ پرت ان ہی اجزاء پر مشتمل ہوتی ہے جن سے ”A“ اور ”B“ پرتیں بنتی ہیں۔ ان مادوں کو اصلی یا بنیادی مادے کہا جاتا ہے۔ ان کے خواص ان چٹانوں سے معلوم ہوتے ہیں جن سے یہ ماخذ ہیں۔

”D“ پرت صوبہ سے نیچے ہوتی ہے اور یہ زمین کی ایک رخنی خاک کا حصہ نہیں ہے اور خواص میں اس کے اوپری ”C“ پرت سے مختلف ہوتی ہے اور نیچے ہونے کی وجہ سے اپنے سے اوپر کی پرتوں کے خواص پر کافی اثر انداز ہوتی ہے۔ زمین کی رخنی خاکے میں بعض بڑی پرتیں معدوم ہوتی ہیں۔ یہ زمین کے کٹ جانے یا بہہ جانے کی وجہ سے ہوتا ہے یا ذخیرہ زمینوں میں ان کی پیدائش ہی ہونے نہیں پاتی۔ ”B“ پرت کم مدت کی وجہ پوری طرح نہیں بنی اور بعض زمینات میں قشرہ کی گہرائی اتنی کم ہوتی ہے کہ وہ ”A“ اور ”B“ پرتوں ہی پر محدود رہتی ہے۔ نتیجتاً ”C“ پرت معدوم ہو جاتی ہے۔ اس کے برخلاف جہاں پر قشرہ کی گہرائی زیادہ ہوتی ہے وہاں ”D“ پرت کو پہچاننا مشکل ہو جاتا ہے کیوں کہ اس کا اثر اوپری پرتوں کے خواص میں نظر نہیں آتا۔

سرد معتدل آب و ہوا کے علاقوں میں قدرتی یا مصنوعی دلدلی حصوں یا چٹانوں کی تہیں پائے جانے والے نامیاتی مادوں کی موٹی پرتوں سے بھی زمین بنتی ہے۔ یہ نامیاتی مادے پانی کے اخراج سے پہلے پانی میں پودوں کے مر جانے اور دیگر اجسام کی وجہ سے ہوتے ہیں جو کہ جہاں درجہ حرارت اور آکسیجن کی کمی ہوتی ہے اس لئے یہ پوری طرح تحلیل نہیں ہو پاتے اور محض پانی کی مکمل نکالی مکمل میں آتی ہے تو یہ ہوا سے تماس میں آتے ہیں اور ان میں پرتوں کا کافی پیدا ہو جاتا ہے اور نامیاتی زمین بناتے ہیں۔ ان میں نامیاتی مادوں کی بڑی تکسید سے پہلے ”A“ پرت بنتی ہے اس میں اجزاء کو تھرا رہیں ہوتے ہیں۔ لیکن وقت کے گزرنے سے یہ نامیاتی زمینیں زیادہ گہرائی تک معدنی چٹنی چلی جاتی ہیں۔

4۔ زمین کا تھلاؤ اور بہہ جانا۔ مختلف زمین اور پانی۔ خشک زراعت۔ زمین کے مادوں میں کم طاقت کا ذخیرہ۔ زمینات کا سمجھنا کہ باقی۔ فصلوں کی ترتیب اور لگا دو فیو۔

زمین کی ابتدائی حالت اور اس کی ترقی یافتہ شکل

مکمل ترقی یافتہ مقام پر قشرہ زمین (Regolith) بنتا ہے، اس کی اوپری سطح شاید ہی اس مقام پر باقی رہتی ہے۔ کیوں کہ شریعت گزرنے اور ہوا پانی اور بڑے بڑے پرت کے ٹوٹنے کے اثرات سے وہ ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل ہو جاتا ہے۔ اس طرح مٹی کی تخلیق، بڑی کی زمین کا وہ حصہ جو ایک مخصوص مقام پر موجود تھا، اس کے قیاس کی وجہ سے قدرتی کیمیائی اور حیاتیاتی عوامل کے زیر اثر میں سطح پر ہوتی رہتی ہے۔ کسان کی پہچانی جاتی ہیں۔ قشرہ زمین کے ایسے حصے کو قشرہ کہتے ہیں جن میں پرتوں کے تیز گزرنے جانے کی اساس نامیاتی مادوں کا اوپری پرتوں سے پرتوں پر تھپانے ہوئے اور اصل شدہ نامیاتی مادوں کا بعض پرتوں سے بازو کی دوسری پرتوں میں منتقل ہونا ہے۔

قشرہ ارضی ابتدائی چٹانوں (Parent Rocks) بڑی چٹانوں اور صوبہ کی معدنیات پر مبنی اور طبیعی طور کے اثر اور ان کی ریخت و برید سے نمودار ہوتے ہیں۔ چٹانوں اور پتھر کے باری باری گرم اور ٹھنڈا ہونے، ان میں پانی کے گھسنے اور پھیلنے، ٹھیکے اور خشک ہونے پر یہ خشک زلاویں پر پھیلتے اور سکڑتے ہیں جس کی وجہ سے یہ ٹوٹ ٹوٹ کر چھوٹے چھوٹے ٹکڑے بنتے ہیں۔ چٹانوں کے کیمیائی و فزیکل ریخت و برید میں چٹانوں کے معدنی اجزاء اور فضائی حیاتیاتی معدنوں سے حاصل شدہ کیمیائی، پانی، کاربنک ایسڈ اور سلیکریک ایسڈ سے تعاملات شامل ہیں۔

جس طرح قشرہ کرہ زمین پر طبعی، کیمیائی اور حیاتیاتی عوامل کے اثر سے بنا، انہیں عوامل کے قشرہ پر اثر انداز ہونے سے زمین بنی اور پھر اس میں پرتوں کے پہچانے جانے سے ایک رخنی خاک کے بننے۔ قشرہ کی چسپاں بڑی پرتوں (ABCD) میں ہوا پر سے چھ کی طرف تقسیم کیا جاتا ہے۔ یہ پرتیں مٹی، مٹی، مٹی ہو سکتی ہیں اگر ان پرتوں میں مٹی یا مٹی کے فرق ہو تو اس کی ثانوی وجہ بندی مزید شناخت کے لئے کی جاتی ہے، یہ پرتیں پرتوں میں تقسیم کی جاتی ہے اور موزوں ہندسوں سے تعبیر کی جاتی ہے مثلاً ”A“، ”B“، ”C“ وغیرہ۔

پرتوں میں فرق زمین کے بننے کے دوران پیدا ہوا ہے بعد میں قشرہ کی گہرائی کے لحاظ سے تبدیلی ہوتی رہتی ہے۔ مرطوب علاقوں میں زیر زمین کی نسبت سطحی حصے پر طبعی کیمیائی اور حیاتیاتی تعاملات بہت زیادہ ہوتے ہیں۔ ان میں منتشر اور اصل مادے کے سطح سے چلی پرتوں کے منتقل ہونے یا قشرہ ہو جاتے ہیں۔ ترقی پذیر یک رخنی خاک کے مٹی، مٹی، مٹی پائے جاتے ہیں۔ ریگستانی علاقوں میں زمین کے بننے میں کیمیائی اور حیاتیاتی عوامل کے اثرات مرطوب علاقوں کی نسبت بہت ہی کم ہوتے ہیں۔ ان میں سطحی پرتوں کی نسبت زیر سطحی پرتوں میں کسی ایک پرت میں عموماً زیادہ کیمیائی اور حیاتیاتی تعاملات ہوتے ہیں۔ ریگستانی علاقوں میں چوں کہ پانی کی کمی ہوتی ہے اس لئے یہ تغیر پذیر مادے بہت کم اوپری پرت سے چلی پرتوں میں منتقل ہوتے ہیں۔ نتیجتاً زمین کے ایک رخنی خاک کی پرت اس سے اوپر چلی پرت سے بعض خصوصیات

ایک مکمل فطری مادہ تصور کیا گیا۔
جب لینن گراڈروئی انسٹیٹیوٹ کے، کے، ڈی، کلنیکا کی ۱۹۰۸ء کی تصنیف
”دنیا کے بڑے زمینی قلعے اور ان کی ترقی“ کا جرمن اور انگریزی میں ترجمہ بالترتیب
۱۹۱۴ء اور ۱۹۲۷ء میں شائع ہوا تو تمام دنیا کی زمینی درجہ بندی میں ایک
انقلاب پیدا ہو گیا۔ یورپی ماہرین ارض، درجہ بندی کے طریقوں میں ”زمین کی ترقی“
کے اپنے نظریہ پر زور دیتے تھے۔ اس کے بعد ۱۹۳۳ء میں (A.A.J. Sigmant)
کا طریقہ جو شائع ہوا، وہ زیادہ تر زمین کی تشکیل کے دورا حاصل شدہ ”مختصہ کیانی“
خاص پر مبنی تھا۔

یہ نتائج بیشتر بڑے علاقوں کے اہم بنیادی : Genetics اقل
کے متعلق ہیں اور بہت کم ہیں کاشتکاروں کے کھیت کی اہم خصوصیات کا تذکرہ
ہے۔

روسی حقیقتات کے منظر عام پر آنے تک امریکہ میں بھی یورپ کی طرز
نظریہ ارضی زمین کی درجہ بندی پر غالب سلطنت، ڈبلیو، بل کوٹلے ایک دوسرا
نظریہ جو روسی نظریہ سے ماخوذ تھا، پیش کیا جس میں زمین کی خصوصیات اور نباتات
کی اقسام میں صحیح انداز میں مطابقت پیدا کی گئی تھی۔ یہی نظریہ بعد میں درجہ بندی
کا اہم بنیاد بنا۔

درجہ بندی کے طریقے کلنیکا کی تصنیف کے جرمن ترجمہ کی ۱۹۱۴ء
میں اشاعت کے بعد اس کا انگریزی
ترجمہ جی ایم ماربٹ نے شائع کیا جس کا تعلق امریکی زمینی پرائش کے عکس سے تھا
اس نے بڑے زمینی قطعوں کے روسی نظریہ کو امریکی نظریہ زمینی اقسام سے مربوط کر کے
درجہ بندی کا ایک نیا طریقہ پیش کیا۔ جو بڑے قطعوں اور انفرادی کھیتوں کے تعلق
سے منفصل تھا۔ ۱۹۳۷ء کی پہلی عالمی کانگریس برائے زمینی پرائش ”میں، ماربٹ
کے طریقے کو پیش کیا گیا جس نے عالمی قبولیت حاصل کی۔ ۱۹۴۰ء کے بعد زمینی ملکوں
میں بہت تیزی سے اضافہ ہوا۔ مختلف ممالک نے زمین کی پرائش کے مختلف طریقے
پیش کئے۔ نتیجتاً ماربٹ کے طریقے میں ترمیمات کی گئیں اور دوبارہ ۱۹۴۹ء میں امریکی
محکمہ زراعت کے سی۔ اے۔ کلاگ نے ایک بالکل نیا طریقہ، جس میں نئے معلومات
کو شامل کیا گیا تھا، اس کی سفارش کی تاکہ ناموں کے غلط ملط ہونے کی، الجھن اور
درجہ بندی کے تقاضوں کو دور کیا جاسکے۔ اس کے بعد ۱۹۵۲ء میں زمینی پرائش کے
غلطے سے غلطیوں کو (۸) طریقوں میں تقسیم کیا۔ پھر یہ طریقہ ایک تجربہ
شروع کیا اور اس کے ہر ایک طریقہ کو دن کے ممتاز سائنسدانوں کے ہاں تجربہ
کرنے کی عرض سے بھیجا گیا۔ ان کے نتائج کو شامل کر کے درجہ بندی کے طریقے
پر نظر ثانی کی گئی۔ ملائین اور یونانی اصطلاحات کو شامل کیا گیا۔ جن کے بالمراسم
ترجمے متعلقہ زبانوں میں کئے گئے۔

۱۹۶۰ء میں امریکی محکمہ زراعت نے ایک نئی درجہ بندی راج کی جس
میں بڑی حد تک موجودہ تفصیلی پرائش کے نتائج اور نئی اصطلاحات کو شامل
کیا گیا۔ اس درجہ بندی میں دنیا کی زمینوں کو کل دس زمروں میں تقسیم کیا گیا ہے
پھر اس میں سے آٹھ زمروں کو مزید تقسیم کر کے جملہ ۲۹ زیریں ذیلی زمرے بنائے
گئے اور پھر ان کو ۰.۶ اعلیٰ زمینی خطوں میں تقسیم کیا گیا۔ خط سرطانی اور خط جہدی کے
درمیانی علاقے جن کو Oxi Soil کہا جاتا ہے، وہیں زمرے

وہ حامل جو زمین کے بننے کی رفتار اور اس کی فوجت بر اثر اعلاز ہوتے ہیں ان میں
بنیادی اصلی مادوں کی نوعیت، آب و ہوا، حیاتیاتی فعالیت، سطح پانی، حالات، زمین کا
ڈھلان، پانی کی نکاسی اور زمینی یکدہی خاکے کے بننے کی مدت شامل ہے۔ یہ عوامل مختلف
اثرات اور ماحول پیدا کرتے ہیں جو ہزار تا بیس ہزار سالہ پرائے مختلف قشروں
کے مطالعے سے یہ واضح ہوتا ہے کہ مستقل علاقوں میں یکدہی خاکے کے بننے کی
رفتار گرم علاقوں کی بہ نسبت بہت سست ہوتی ہے۔ چنانچہ دو ہزار سالہ پرائے
قشر سے زمینی یکدہی خاکے ابھی اچھی طرح نہیں بنے ہیں البتہ ۲۰ ہزار سال
کی مدت میں وہ اچھی طرح بن چکے ہیں۔ لیکن گرم علاقوں میں ۵ سال قدیم قشر
میں بھی قابل ادراک برقیں بنتی ہیں۔

کرہ ارض پر مبنی قسم کی زمینات جن جو طبعی، کیانی اور حیاتیاتی عوامل اور
قوت پیداوار میں ایک دوسرے سے مختلف ہیں۔ ان کے اختلاف کی وجہ مدت
اصل مادہ اور ماحول کا فرق ہے۔ زمین کی مندرجہ بالا خصوصیات کی وجہ دنیا کے
مختلف حصوں میں بہترین نشوونما پانے والی فطری نباتات کو معلوم کیا جاسکتا
ہے۔ اور ان کی مدد سے ایسے طریقے معلوم کرنے میں مدد ملتی ہے جس کو اچانک
آدی ان سے بہتر پیداوار حاصل کر سکتا ہے۔

زمین کی درجہ بندی اور علم زمین کی ترقی

اگرچہ کہ زمین، کرہ ارض کو ایک بڑی مائیکٹ کی طرح ہر طرف سے پوری اور
پردہ حاشی ہوتی ہے لیکن پھر بھی یہ ایک علاقے سے دوسرے علاقے تک ایک کھیت
سے دوسرے کھیت تک اور پھر ایک ہی کھیت میں یہ ماحول خاص اور فادیت بہت
مختلف ہوتی ہے۔ زمین کے نام اور اس کے مختلف اقسام میں درجہ بندی ماہرین ارضیات
علم طبقات الارض، انجینیر اور کسان ہر ایک نے اپنے خاص نقطہ نظر کی بناء پر کی ہے۔
زمین کی درجہ بندی کی ابتدائی کوششوں میں زمین کے مختلف خاص کو نظر انداز
کیا گیا اور اس کی پیداوار کو درجہ بندی کی اساس قرار دے کر مختلف اقسام میں
تقسیم کیا گیا۔ کیوں کہ لوگوں کو زمین سے زیادہ اس کی پیداوار سے دلچسپی تھی۔
یورپین ماہرین طبقات الارض نے سب سے پہلے زمین کی درجہ بندی کی جائے
سینجیدگی سے کوشش کی۔ ان ماہرین کے پاس زمین صرف چٹانوں کی متبادل شکل
تھی۔ چنانچہ اسی بنیاد پر انھوں نے اس کی درجہ بندی کی۔ ہم دیکھتے ہیں کہ ۱۸۵۰ء
تا ۱۹۷۹ء تک یورپ، امریکہ اور کینڈا میں زمین کی درجہ بندی میں زیادہ ترقی
تصور کارفرما اور بعض اصطلاحات مثلاً سنگلاخی زمین، مختلہ زمین (Transport
Soil) رسولی زمین کی اس درجہ بندی میں شامل کئے گئے اور یہ تصور کافی
عمر تک یورپ کی درجہ بندی پر غالب رہا۔

روسی ماہرین کے سربراہین ڈی ڈی کوچف کی سرکردگی میں زمین کا مطالعہ
شروع ہوا۔ ان کے نزدیک زمین ایک غیر متغیر جائیں نہیں ہیں بلکہ ایک فطری مادہ ہے
انھوں نے ایک خاص مطالعہ کی ضرورت محسوس کی۔ جس کے ذریعہ تپلا یا کہ مختلف
اقسام کی زمینوں میں بعض مخصوص برقیں ہوتی ہیں اور ہر ایک جگہ ان کی اقسام اور ترتیب کا
انحصار اس مقام کی آب و ہوا، نباتات، عمل وقوع مدت اور ان کی ارضی مادوں پر ہے
چنانچہ ۱۸۸۶ء میں ڈی کوچف نے زمین کی پہلی درجہ بندی پیش کی جس میں زمین کو

زمین کی جانچ میں پہلا قدم مٹی کے ٹوٹوں کو کھیتوں سے جمع کرنا ہے۔ اگر ایک ہی کھیت میں مختلف اقسام کی زمین ہو یا مختلف حصوں کی نوعیت، الگ ہونا ایسی ہر نوعیت کے لئے ایک الگ نمونہ جمع کرتے ہیں۔ عام طور پر ایک ہی نوعیت کی زمین میں ۱۵ یا اس سے زیادہ مقامات سے متحرکی متحرکی مچ مسلح سے چھ لچ گھری ٹنگ جمع کی جاتی ہے۔ پھر ان کو خوب اچھی طرح یکجا ملا کر ایک نمونہ بنایا جاتا ہے۔

نچر: گاہ میں مختلف اقسام کے غذائی عناصر کے معلوم کرنے کے لئے مختلف قسم کے تجربے کئے جاتے ہیں۔ بنواور زمین کی ترشیت یا قلوکی کیفیت معلوم کرنے کے پیمانہ کی مدد سے معلوم کیا جاتا ہے کہ زمین کو کس مقدار میں چولے کی مزید ضرورت ہے۔ فاسفورس اور پٹاشیم کی جانچ تمام دنیا میں کی جاتی ہے۔ البتہ مختلف تجربہ گاہوں میں جانچ کے طریقے مختلف ہیں۔ زمین سے فاسفورس یا پٹاشیم کو نکلنے کے لئے ترشہ، قلیوں اور نمکوں کی مختلف مقدار کے محلول یا ان کے مرکبات استعمال کئے جاتے ہیں۔ غذائی مادوں کی فراہمی کا بعض زمینات میں بعض مرکبات، صحیح اندازہ بتلاتے ہیں۔ لیکن دوسری زمینات میں وہی مرکبات صحیح اندازہ قائم نہیں کر سکتے۔ اس لئے مختلف تجربہ گاہوں میں مختلف مرکبات پیدا ہوئے ہیں۔

زمین نہ صرف پودوں کو استواری بخشتی ہے بلکہ وہ ان کی اور ان کی جڑوں کی بالیدگی اور

زمینی طبیعیات

نصفیہ کے لئے غذائی فراہم کرتی ہے۔ زمین کی یہ صلاحیت اس کی طبعی نوعیت پر منحصر ہے جس سے زمین، پانی، ہوا اور حرارت کے تعلقات کو معلوم کیا جاسکتا ہے۔ لہذا زمین کی طبعی ساخت اور اس کے خواص کے اثرات، زمین کے کیمیائی اور حیاتیاتی تعلقات پر اثر انداز ہوتے ہیں۔

زمین کے اجزاء زمین کے ٹوٹوں اجزاء زمین کے مائع اور گیس پانی اور مختلف گیسیں ہیں جو اس کے اندرونی مسامات میں پائے جاتے ہیں اور ان کی مقدار ہر جگہ مختلف ہوتی ہے۔ اگرچہ زمین کے نامیاتی مادوں کی تعداد بدلتی رہتی ہے لیکن سوائے نامیاتی زمینوں کے، ان کی مقدار کبھی بھی پانچ فیصد (ملاحظہ وزن) سے نہیں بڑھتی۔ معدنی اجزاء جسامت، وضع اور کیمیائی مقدار میں کم و زیادہ ہوتے رہتے ہیں۔ انفرادی اجسام کی جسامت کافی اہمیت رکھتی ہے۔ پانی کا اغذاب ہوا کی حرکت، محلول کی مقدار اور کھپائی میں آسانی، اجسام کی خصوصیات میں سے چند ہیں، جن پر ان کی جسامت کا اثر پڑتا ہے۔ میکا کی تجربے میں زمین کی ایک ہی جسامت والے حصوں کو الگ الگ کیا جاتا ہے اور ہر ایک حصہ کو مشرق (Separate) کیجئے ہیں۔ مندرجہ ذیل تجربے میں بلحاظ مقدار زمین کی نوعیت کو بتلایا گیا ہے۔ میکا کی تجربے کے نتائج میں نامیاتی مادوں اور وہ اجسام جو دو مٹی پر جسے جسامت میں بڑے ہوتے ہیں، شامل نہیں کئے جاتے۔

منفرد کا نام	نطر (مٹی پر مٹریس)	مقدار (فی صد)
بہت مٹی ریت	۲۶۰ - ۱۶۰	۳۶۲
مٹی ریت	۶۵ - ۱۶۰	۶۶۶

میں آتے ہیں، لیکن ان کو اب تک عظیم زمینی خطوں میں تقسیم نہیں کیا گیا ہے۔ دلدلی زمینات (Histi Soil) میں آتی ہیں ان کو بھی کسی متعینہ زیریں زمرہ میں تقسیم نہیں کیا گیا ہے۔ خاص طور پر اور خودی کے درمیان واقع زمینوں کو حسب ذیل تین جماعتوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

- ۱۔ غیر منطقی (زمری) زمینات۔ جہاں بہت کم زمینی یک رخ خالکے بنتے ہیں۔
- ۲۔ درون منطقی زمینات (زمری) جہاں آب و ہوا اور نباتات پر مصلی مادوں یا پانی کی نکاسی یا کسی قدرت کے اثرات غالب رہتے ہیں۔
- ۳۔ منطقی زمینات (زمری) جہاں آب و ہوا اور نباتات کے دیرینہ اثرات اصلی چٹانوں اور پانی کی نکاسی پر غالب نظر آتے ہیں۔

زمین کی جانچ، جانچ کا مقصد کسی ایک مقام کے ذرائع کی فہرست مرتب کرنا ہے۔ اس کے لئے اول زمینوں کی درجہ بندی ضروری ہے۔ اس کا طریقہ یہ ہے کہ کھیت کے متعدد مقامات پر سطحی اور زیریں سطحی برتنوں کا مطالعہ کیا جاتا ہے اور ان کے نمونے جمع کئے جاتے ہیں ان کا طبعی کیمیائی اور حیاتیاتی جانچ کی جاتی ہے۔ اس کے بعد ایک نقشہ تیار کیا جاتا ہے اور ان اضلاع کی، جن میں یہ زمینی گروپ پائے جاتے ہیں، حد بندی کی جاتی ہے اور آخر میں ایک جامع رپورٹ تیار کی جاتی ہے۔

ترقی پذیر ممالک میں زمینی پیمائش کی بنیادی معلومات زمینات کی منصوبہ بندی میں کافی اہم ہیں اور یہ معلومات (انجمن تغذیہ و زراعت) F.A.O. یا وزارت برلنئے سمندر پار ممالک Ministry of Overseas, London سے حاصل کی جاسکتی ہیں۔

زمینات کی جانچ زراعت میں انفرادی کھیت کی زمین کے تجربے کو عموماً زمین کی جانچ کہا جاتا ہے، اس کو کسی خاص یا انفرادی کھیت کی قوت پیداوار کا تخمینہ کرنے، گھاہ اور چنے کے استعمال سے فصل کی پیداوار میں اضافہ یا قسم میں بہتری کی پیش قیاسی کرنے کے لئے بکثرت استعمال کیا جاتا ہے۔ ۱۹۳۰ء کے بعد زمین کے جانچ کے طریقوں میں کافی ترقی ہوئی۔ جانچ کے طریقوں کو اس وقت اپنایا جاتا ہے جب کہ اس زمین میں موجودہ عناصر کو کھیلنے اور پودوں کو فراہم ہونے والے غذائی مادوں کی تعداد میں ایک رشتہ قائم ہو جائے۔

دوسری جنگ عظیم کے بعد زمینات کی جانچ کروانے میں لوگوں کی دلچسپی زیادہ بڑھ گئی۔ اس کے ساتھ ہی زمینی جانچ کرنے والی تجربہ گاہوں کی کارکردگی بھی بڑھ گئی۔ کاشتکاروں کی زمینوں کی جانچ اور ان کے کھیتوں کے لئے بہت ہی موزوں کیا داور چنے کی مقدار کا تخمینہ ان کے دائرہ عمل میں شامل ہو گیا۔ اکثر زمینی جانچ کی تجربہ گاہیں زرعی یونیورسٹیوں اور حکومتی اداروں کی نگہانی میں چل رہی ہیں۔ بعض ممالک میں یہ تجربہ گاہیں قومی اساس پر کاشتکاروں کی خدمت کر رہی ہیں۔ ہمیشہ کے خود اپنی زمین کی آپ جانچ کر سکتے ہیں جس کے لئے انھیں ضروری ادویات اور سامان چھوٹے ڈپوں میں مہینے جاتے ہیں اور وہ خود بھی ان ڈپوں کو بنا سکتے ہیں۔

کی شکل میں بعض حالات میں ان دونوں حالتوں کا امتزاج بھی دیکھا جاتا ہے۔ کھوری ساخت کی مٹی میں ذرات، انفرادی حیثیت رکھتے ہیں اور آزادانہ طور پر عمل کرتے ہیں۔ مگر عمدہ ساخت کی زمینات میں مختصر جسامت کے ذرات آپس میں لکر سونتی مادوں سے مربوط ہو جاتے ہیں۔ یہ مجموعی کیفیت ہے۔ اس حیثیت میں یہ کافی کثیف اور بے ترتیب تو دونوں باتوں کی طرح ہوتے ہیں یا پھر کھلے مساحہ رکھوں یا دانے دار ہوتے ہیں۔ دانہ دار کیفیت کا سٹنکاری کے لئے پسندیدہ ہے۔ یہ مجموعی شکل اور استحکام کے لحاظ سے مختلف ہیں۔ انفرادی دانہ دار کیفیت اور جوئے کا آمیزہ، عام زمینوں میں نظر آتا ہے یہ نہ تو بہت زیادہ کھلی ہوتی ہیں اور نہ ہی ریزہ ریزہ ہو جانے والے جوئے ہیں۔ ان کی اس طبیعی کیفیت کو باقی رکھا جاسکتا ہے اور یہ پودوں کی نشوونما کے لئے مفید ہیں۔ ساختی اختلافات۔ سونتی مادوں کی مقدار اور قسم پر منحصر ہے سونتی لائقے اگر موجود نہ ہوں تو انفرادی دانہ دار کیفیت غالب رہتی ہے اور جوئے کی کیفیت کبھی پیدا ہونے نہیں پاتی۔ سونتی مادے (Clay Mineral)

الیموم اور سوئے کے آکسائیڈس اور بائیڈرس کے علاوہ تراب پر مشتمل ہیں، جو ارتقاع اراضی کے دوران ہی کیپانی اور حیاتیاتی عملوں سے پیدا ہوتے ہیں عوامل اور حالات جو ارتقاع اراضی کے سلسلے میں اثر انداز ہوتے ہیں وہ نہ صرف سونتوں کی پیدائش کا سبب ہیں بلکہ زمین کی تقسیم اور اس کے خواص کے بھی ذمہ دار ہیں۔ ساختی اختلافات نکلی آب، ہوا کی آمدورفت، جڑوں کا نمو، دیر پا رطوبت اور رینجٹ و بریدیگی اس سے خاثر ہوتی ہے۔ اکثر زمینات کاشت کے دوران اپنی اصلی ساخت کو بیٹھتے ہیں۔ یہ تبدیلی ابتدائی طور پر سطح زمین پر واقع ہوتی ہے۔ چونکہ یہاں پر نامیاتی مادوں کی بڑی تیزی سے تحلیل عمل میں آتی ہے۔ گویا مسلسل کاشت، ساختی تبدیلی کا باعث ہے (Tillage) دھیسرہ کا مقصد ہی دراصل مطلوبہ ساخت پیدا کرنا ہے۔ گویا طبیعی خصوصیات پر قابو پانا اور موزوں بنانا ہی اصل

زمین کے مسام اور وزن
مسامیت Porealty اور وزن
کے معنی مجموعی مسامات کی تعداد ہے
زمین کا وہ حصہ جو ٹھوس اجسام سے بھرا ہوا نہیں ہو تا عموماً خشک زمینات میں ۳۵ تا ۵۰ فی صد ہوتا ہے اور جیسے جیسے بافت (Texture) باریک ہوتی جاتی ہے منفرد مسام کی جسامت یا حجم کم ہوتا جاتا ہے لیکن ان کی مجموعی تعداد بڑھ جاتی ہے ساخت کی تبدیلی یا نامیاتی مادوں کی موجودگی مسام کی جسامت کو بدل دیتی ہے۔ ساخت اور مسام، باؤ کے ذریعے کم کئے جاسکتے ہیں۔ یہ خصوصیت رتبیل زمینوں کے لئے مفید ہے، اچھی ساخت کی زمینوں میں مسامات کو بڑھانے کے لئے اچھے طریقے سے Tillage یا سپر نامیاتی مادوں کے اضافے ایسا کیا جاسکتا ہے۔ نامیاتی مادے سہلے اور کچی مٹی میں دانہ دار ساختی کیفیت پیدا کر سکتے ہیں۔

رطوبت اور پودے
رطوبت زمین اس پانی سے ملتی ہے جو
Soil Moisture

مٹی اور نامیاتی مادوں میں پایا جاتا ہے۔ زمینی ذرات کے رطوبت سے مربوط

متوسط ریت	۰.۰۶۵ - ۰.۱۰	۸۶۲
باریک ریت	۰.۰۶۲۵ - ۰.۰۶۱۰	۹۶۳
بہت باریک ریت	۰.۰۶۱۰ - ۰.۰۵۰۵	۱۲۶۵
سلیٹ	۰.۰۶۰۵ - ۰.۰۵۰۲	۹۳۶۸
مٹی	۰.۰۵۰۲ سے کم	۱۶۶۱

ہر حصہ یا منفرد ایک مخصوص طبعی خاصیت کا حامل ہوتا ہے۔ ہر ذرہ ایک مخصوص جسامت رکھتا ہے۔ جیسے جیسے یہ ذرات چھوٹے ہوتے جاتے ہیں ان کی مجموعی سطح بڑھتی جاتی ہے۔ اسی طرح ان کے مٹی بننے کی صلاحیت بھی بڑھتی جاتی ہے۔ ایسے ذرات جو ۰.۰۱ جسامت سے کم ہوں گے ہیں، نامیاتی سونتی صورت اختیار کر لیتے ہیں اور مٹی کہلاتے ہیں اور ان میں نوثر اندرونی اور بیرونی سطح ہوتی ہے۔ اس لئے وہ زمین میں اپنی بڑی سطح کی وجہ زیادہ فعال ہوتے ہیں۔ نیز ان کی الحاقی فطرت کی وجہ مٹی کا سونٹ اپنی ترتیب کے قائم رکھنے پر قادر ہے۔

ہر زمین، ان مختلف "منفردات" کا آمیزہ ہے۔ اس لئے ان کی طبیعی خصوصیات کا اظہار ان کے اجزاء کے تناسب پر منحصر ہے۔ مٹی کا السار گروہ جس میں ساخت کے لحاظ سے ایک ہی جسامت اور طبیعی خصوصیات کے ذرات ہوں ایک مخصوص گروہ جماعت کی نمائندگی کرتا ہے۔ ایسی زمینات جس میں کوئی ایک مخصوص خصوصیت کے ذرات کی اکثریت نہ ہو ایک دوسرے گروہ میں شامل ہیں۔ جس کو لوم کا نام دیا جاتا ہے لوم سے درمیان کیفیت سلت لوم کی ہے۔ نمونا ایک سے دوسری جماعت کے درمیان اچانک تبدیلی واقع نہیں ہوتی بلکہ یہ تبدیلی تدریجی ہوتی ہے۔ اس طرح مٹی کی ایک ہی جماعت کی خصوصیات کے اختلافات کو بیان کرنے کے لئے چند اصطلاحات استعمال ہیں، مثلاً ہلکی، ریزہ، ریزہ ہونے والی ریتیلی وزنی، چلکار، چکن و فیڈ۔

عملی غراض میں ایک ہی جماعت کی مٹی ذیل کے اقسام میں تقسیم کی جاتی ہے (۱) کھوری مٹی، ریتیلی یا ریتیلی لوم، درمیان ساختی لوم یا سلت لوم، آزاد ساختی لومی مٹی اور مٹی یا درمیان مٹی مٹی لوم وغیرہ۔ اگرچہ معدنی جزو بھی مٹی کی اصل بنیاد ہے۔ لیکن اس میں کچھ نہ کچھ نامیاتی اجزاء بھی شامل رہتے ہیں۔ ان کا اس طرح ملنا مٹی کے ارتقار کا ایک ناگزیر حصہ ہے۔ تراب جو ایک جزوی طور پر تحلیل شدہ نامیاتی ہے۔ مٹی سے مل کر ٹھہرے کالے رنگ کا لاجسی سونتی مادہ بناتا ہے۔ سونتی مٹی کے برعکس نامیاتی سونٹ (بیوم) بہت کم اتصال پذیر اور چلکار ہوتا ہے۔ عموماً یہ ریتیلی زمینات کو بہت زیادہ اتصال پذیر اور چکن مٹی کی زمینات کو کم چلکار بناتا ہے۔ اس لئے نامیاتی مادوں کی ان خصوصیات سے فائدہ اٹھاتے ہوئے زمینات کی خصوصیات کو بدلا جاسکتا ہے۔ یہ تبدیلی نامیاتی مادوں کی مقدار اور خود مٹی کی ساخت پر منحصر ہے۔ مٹی کی کسی بھی جماعت کی نشان دہی کے لئے معدنی ذرات پر نامیاتی مادوں کے اثر کا ادراک بے حد ضروری ہے۔

ساخت اور اس کی عملی اہمیت
ساخت میں، زمینی ذرات کی ترتیب سے جٹ کی جاتی ہے۔ ذرات انفرادی حالت میں پائے جاتے ہیں یا پھر اجتماعی گروپ

کئی، انجذاب میں زیادتی، خُص و غشا شک کا اتلاف پانی یا اس کے پادروں یا خشک مٹی کی پتلی تہ کے ذریعہ کی جاتی ہے۔ عام ٹھکانی (زمین کو گریڈنا) مرن ان مقامات پر مفید ہے، جہاں سطح آب، سُخری حدود میں ہو۔ اس صورت میں نکاسی آب کے لئے مریاں بنانا پانی کے محفوظ کر کے سے زیادہ مفید ہے۔

پودے جس قدر پانی زمین سے حاصل کرتے ہیں، اس کا بہت تھوڑا حصہ ان کے کام آتا ہے۔ زیادہ پانی سریاں کے ذریعے خارج ہو جاتا ہے جس کی مقدار پودوں کی نوعیت، موسمی حالات وغیرہ پر ہوتی ہے۔ زمین پر قابو پانے کے معنی کھاد کا استعمال، غذائی کسی کو پورا کرنے موریوں کا بنانا، چنے کا استعمال، کچائی وغیرہ ہیں جس سے ہر کائی خشک پیداوار پر بخور کو روکا جاسکتا ہے۔

زمینی ہوا اور اس کی ضرورت سے بھروسے ہوئے
زمینی مسام ہوا اور پانی ہوتے ہیں۔ ہوا کا پانی کے مقابلے میں تناسب مساوات کے چھوٹے ہونے کے ساتھ ساتھ گرنا جاتا ہے۔ اس طرح اختلاف فاف ساخت اور نامیاتی مادے، جن کے مساوات متاثر ہوتے ہیں زمین میں پانی کے روکنے کی قابلیت کو متاثر کرتے ہیں۔ اس طرح جب مقدار پانی بڑھ جائے تو ہوا کی مقدار کو کم کر دیتا ہے۔ اس لئے پانی کی محدود مقدار کی نکاسی کو نپوالی زمینوں میں اور تھوڑی مقدار میں باریک یا چھنی مٹی کی زمینات میں جہاں زمین کافی ٹھوس ہوتی ہے۔ ہوا کی کمی کے اثرات محسوس ہونے لگتے ہیں۔

خضار کی ہوا کی طرح زمینی ہوا بھی مختلف گیوں کا آمیزہ ہے لیکن اس میں معتد بہ مقدار کاربن ڈائی آکسائیڈ کی ہوتی ہے اور خضار کے مقابلے میں کچھ کم مقدار میں آکسیجن پائی جاتی ہے۔ گیائی اور حیاتیاتی تعاملات آہستہ آہستہ زمین میں آکسیجن کی مقدار کو گھٹاتا جاتے ہیں اور کاربن ڈی آکسائیڈ اسی تناسب سے بڑھتی جاتی ہے۔ اس صورت میں ہوا کی آمد رفت کی ضرورت فوری طور پر چاہیے زمین میں قدرتی طور پر ہوا کا انتظام ہوتا ہے۔ اس کے باوجود درجہ حرارت کی تبدیلی اور خضار کی مٹاؤ کی وجہ سے بھی تنازع ہوا سے تبادلہ ہوتا رہتا ہے۔ نیز زمینی پانی اور دیگر تعاملات بھی اس تبدیلی کا سبب بنتے ہیں۔ تبادلہ ہوا کے سلسلے میں سب سے بہتر دباؤ و رطوبت کے منظر کرنے اور خاص طور پر موریوں کے انتظام سے ہو سکتا ہے۔ کاشت سے زمینی ہوا کی مقدار بڑھتی یا کم ہوتی ہے۔ ریشی زمینات زیادہ ہوا دار ہوتی ہیں۔ ان کو پیوست کرنا ضروری ہوتا ہے۔ اس کے برعکس پکٹی مٹی کی زمینات بہت زیادہ پیوست ہوتی ہیں اور ان کی اوپر کی سطح پر عموماً پٹری سی تیار ہوتی ہے جس کی وجہ سے ہوا کا دوران ان کے اندرونی مساوات میں نہیں ہوتا۔ ایسی زمینات کو ہوا دار بنانے کے لئے ان پر خوب اچھی طرح ناگر کھنی کرنا ضروری ہے۔

زمین کی حرارت، اہمیت اور اس سے بچنے کے اچھے، اچھے
پر قابو پانے کے طریقے اور پودوں کی نشوونما اور زمین کے تمام تعاملات کیلئے

ہونے کے یہ معنی ہیں کہ وہ مٹی کے ذرات سے مختلف طاقتوں کے ذریعے طبعی ہے اور یہ رطوبت پودوں کے لئے ایک خاص زاویہ پر حرکت پذیر ہے جب زمین خشک ہوتی ہے تو پانی رطوبت غائی (Hygroscopic) ہوتا ہے۔ یعنی یہ ذرات غائی سطح پر ایک مہین جھلی کی طرح لپٹا رہتا ہے اور صرف نفوذ کے ذریعے ہی حرکت کر سکتا ہے۔ یہ پانی، پودوں کے لئے ناقابل حصول ہے۔ لہذا، جسم میں رطوبت غائی کی خاص خاصیت ہوتی ہے۔ یہ خصوصیت ریشی زمین میں کبھی بھی زیادہ نہیں ہوتی چونکہ ان میں نامیاتی مادے اور مٹی کی کمی ہوتی ہے۔

رطوبت غائی سے زیادہ مقدار اب قوت نقل کے خلاف انضمام اور انضمام اور سطحی تناؤ کی قوتوں سے رکا رہتا ہے۔ یہ رطوبت سُخری ہے۔ یہی ایک مہین جھلی کی طرح دوزروں کے درمیان پایا جاتا ہے اور جھلی ہی کی طرح سطحی تناؤ کے تحت حرکت کرتا ہے۔ یہ پانی، پودے آسانی سے حاصل کر سکتے ہیں۔ سُخری رطوبت کا سب سے اندرونی حصہ بڑی قوت کے ساتھ پھنسا رہتا ہے اور ناقابل حصول ہے، اس طرح رطوبت غائی اور اندرونی سُخری رطوبت اس وقت بھی زمین میں پائی جاتی ہے جبکہ پودا رطوبت کے عدم حصول کی بنا پر مرنے لگتا ہے۔

ثقلی پانی آزاد فاضل پانی بہت زیادہ بغیر پیرے اور عموماً بارش کے پانی کے بہاؤ اور انجذاب کے بعد بچ رہتا ہے۔ اس کی مقدار پرن بہاؤ اور زاید سُخری پانی پر منحصر ہے۔ اس کی موجودگی سے ہوا اور آکسیجن کم ہو جاتی ہے۔ جس کی وجہ سے بھون کی تنبیت متاثر ہوتی ہے۔ نیز جڑوں کے نو اور دیگر خلیوں پر بھی مضر اثر پڑتا ہے عام طور پر محفوظ کرنے کے لئے ثقلی پانی اہمیت رکھتا ہے تاکہ وقتاً فوقتاً سُخری پانی فراہم کر سکے ورنہ راست، یہ خود پودوں کے لئے، مفید نہیں ہے۔

زمین کے پانی کو رکھنے کی قابلیت کی جامع اس کی مسامیت اور انجذاب سے کی جاتی ہے جیسے جیسے ذرات چھوٹے ہوتے جاتے ہیں یا نامیاتی مادوں کی مقدار بڑھتی یا ساخت دانہ دار ہوتی جاتی ہے، سُخریت بڑھتی جاتی ہے۔ یہ بات چکی مٹی اور تراب جوں کے مساوات کی بڑی تعداد مجموعی طور پر بڑی سطح ہوتی ہے زیادہ نظر آتی ہے اور انجذاب اور پانی کو روکے رکھنے کی صلاحیت بڑھ جاتی ہے۔ ترائی سونٹ کو جو غیر نامیاتی مادے گہرے ہوئے ہوتے ہیں ان کا ایک جسل (Gel) اور سسل Sol زمین میں پانی روکے رکھنے اور جڑوں تک پہنچانے میں ضابطہ پیدا کرتا ہے۔ بارش ہی پانی کا اصل ذریعہ ہے، جس کی کئی بعض اوقات آب پاشی کے ذریعے پوری کی جاتی ہے۔ سطح زمین سے پانی کا اخراج بغیر اور سریان (Transpiration) کے ذریعے بیرونی اور نقطہ اور پرن بہاؤ کے ذریعہ اندرون زمین ہوتا ہے بہاؤ کی زیادتی مٹی آب کا سبب ہوتی ہے۔

وہ خواہں جن پر کاشتکاری کا انحصار ہے، ان میں پانی سب سے زیادہ اہمیت رکھتا ہے خواہ کاشت کسی مرطوب قلعہ ہی میں کیوں نہ کی جائے۔ اس لئے ان تمام کوششوں کو بروئے کار لانا چاہیے، جن سے قابل حصول پانی کی فراہمی اور اس کا ذخیرہ بڑھ سکے۔ کاشت کے اچھے طریقے مثلاً پانی کے بہاؤ میں

زمین کے درجہ حرارت پر قابو پانا زمین کی رطوبت پر قابو پانے کے مترادف ہے، اگر زمین میں پانی کی مقدار زیادہ ہو یا اخراج پوری طرح نہ ہو، پھر اس کا اخراج نالیوں کے ذریعہ کرنا چاہیے اس سے تجربہ میں کمی، حرارت کا گھٹاؤ اور حرارت کو کم ہو جاتی ہے، جس کے نتیجے میں ضروری سی حرارت زمین کے درجہ حرارت میں اضافہ کرنے کے لئے کافی ہے۔

زمین کا رنگ اور اس کی اہمیت

زمین کے رنگ اور قوتوں کا پتہ چلتا ہے جو زمین کے بننے کے دوران عمل پذیر ہوتی ہیں۔ ان کی مدد سے زمین کو درجہ بندی میں کافی مدد ملتی ہے۔ مختلف رنگ مختلف حالات کی پیداوار ہیں، جس سے زمین کی قوت پیداوار اور زرعی قوت کا تعین کرنے میں مدد ملتی ہے زمین کے رنگ کو اس کے پورے رنگ کی فاکس میں مطالعہ کرنا چاہیے تاکہ پیداوار پر زمین کی خصوصیات کے اثرات کا اندازہ کیا جاسکے۔ زمین، مین ذرائع سے رنگ حاصل کرتی ہے۔ جو تحلیل شدہ نامیاتی مادے، لوہے کے بعض مرکبات اور دوسرے معدنی اجزاء پر مشتمل ہے۔ اسی زمینات، مین نامیاتی مادے کے کم ہوں اور لوہے کے مرکبات موجود ہیں یا غیر تکسیدی حالت میں ہوں تو زمین اپنا رنگ معدنی اجزاء سے حاصل کرتی ہے اس طرح سے حاصل ہونے والے رنگ ٹھوس ٹیکسٹر یا پیکے ہوتے ہیں کیوں کہ نامیاتی مادوں اور لوہے کے مرکبات کی وجہ سے رنگ پھیلا رہتا ہے۔ نامیاتی مادوں کے پائیدار حصے کو تباہ کرتے ہیں جو معدنی اجزاء پر ایک گہرے بھورے رنگ یا گامے رنگ کے رسوب کی تہ کے جھنے سے بنتا ہے۔ ٹھوس پانی کی نکاسی کی خرابی اور محدود ہوا کی موجودگی میں لوہے کی تکسید ہوتی ہے، جس سے گہرا بھورا رنگ پیدا ہوتا ہے جو ان کے اطراف کے معدنی اجزاء پر چڑھ جاتا ہے، جہاں پر کافی مقدار میں ہوا ہوتی ہے اور پانی کی نکاسی کا بھی متحمل انتظام ہوتا ہے وہاں لوہے کو تکسید پانے کے مواقع نہیں ملتے اس لئے وہاں پر لال اور پیلے رنگ پیدا ہوتے ہیں۔ ایسی زمینات میں نامیاتی مادوں کی کمی ہوتی ہے۔

زمین کی کاشت اور پکچائی

زمین کی وہ مٹی حالت جو پودوں کے اگنے کے لئے موزوں ہوتی ہے اس کو پکچائی کہتے ہیں اور یہ حالت پودوں کی نشوونما کے لئے ضروری ہے زمین کی کاشت کی کیفیت نسبت اس کی ساخت سے زمین کا چھبہ کاشتکاری میں وہ تمام طریقے داخل ہیں، جن سے زمین کو بہن چلا لیا انا کر نرم ہو سکے یا جاسکتا ہے اس کی مدد سے صرف ایک بہترین تخمینہ ہی کا تخمینہ بنایا جاسکتا ہے بلکہ پورے موسم تک پودوں کے خوکے لئے موزوں حالت کو برقرار رکھا جاسکتا ہے۔ ہل چلانے کو عام طور پر پکچائی کا ابتدائی عمل قرار دیا جاسکتا ہے۔ بہت سی زمینات خاص طور پر کھدائی اور متوسط ساخت والی، ڈسک پیرو کی مدد سے تیار کی جاتی ہیں نرم زمین میں ہل چلا جاتا ہے، تاکہ مطلوبہ ساخت حاصل ہو۔ اس طرح بہت مٹی کی حالت میں، جب کئی ٹریٹر برقیہ سم کی گھائی مضربے ورنہ وہ پیوست ہو جاتی ہے لہذا خشک کرنے پر ڈھیلے کی شکل اختیار کر لیتی ہے اور اس حالت میں کافی عرصے تک قائم رہتی ہے۔ رطوبت کے بہنے سے حجم متغیر ہو جاتا

درجہ حرارت کے ایک وسیع پیمانے کی ضرورت ہوتی ہے لیکن ہر تعامل ایک خاص درجہ حرارت میں زیادہ عامل ہوتا ہے۔ جس طرح اچھی پیداوار حاصل کرنے کے لئے فضاء کے موزوں درجہ حرارت کی ضرورت ہے اسی طرح زمین کے موزوں درجہ حرارت پر بھی اس کا انحصار ہے۔

زمین سورج کی شعاعوں سے راست حرارت حاصل کرتی ہے۔ زمین کی بناوٹ ساخت اور نامیاتی مادوں کا فرق جس سے زمین کی رطوبت کا پتہ چلتا ہے اور یہی زمین کے انقباض و اخراج حرارت کی قابلیت پر بھی اثر انداز ہوتا ہے اسی زمینات جو خشک ہوں اور ان کے مسامات ہوا سے بھرے ہوں، وہ بہ نسبت رطوبت زمینات کے حرارت کو بہ آسانی منتقل نہیں کرتے۔ پانی ہوا کی بہ نسبت زیادہ بہتر موصل حرارت ہے اگر زمین کے مسامات میں ہوا کی جگہ پانی لے لے تو ان زمینات کے انتقال حرارت کی قابلیت بڑھ جاتی ہے البتہ جب پانی کی مقدار میں اضافہ ہوتا ہے تو انتقال حرارت کی رفتار کم ہو جاتی ہے۔

جیسے جیسے فضا کی تپش میں اضافہ ہوتا جاتا ہے تو حرارت، زمین کی اوپری پر توں سے پہلی جانب منتقل ہوتی جاتی ہے اور جیسے جیسے اس میں کمی ہوتی ہے تو حرارت، پہلی جانب سے اوپری طرف ہوتی ہے۔ فضاء کے درجہ حرارت کی بہ نسبت زمین کے درجہ حرارت میں تبدیلیاں بہت کم ہوتی ہیں البتہ موسم کے لحاظ سے کچھ تبدیلیاں ضرور ہوتی ہیں۔ چنانچہ گرما کے موسم میں روزانہ زمین کے درجہ حرارت میں جو تبدیلیاں ہوتی ہیں وہ بہ نسبت سرما کے زیادہ ہوتی ہیں۔ ایک ہی عرصہ بدلہ واقع مقامات کے درجہ حرارت میں کمی و زیادتی کا انحصار اس جگہ کی زمین کے رنگ، اس کی مقدار، رطوبت پیداوار اور اس کے کھلے رخ کی سمت پر ہے۔ گہرے رنگ کی خشک زمینات، پیکے رنگ کی زمینات سے زیادہ گرم ہوتی ہیں۔ خشک زمینات کی حرارت نوعی بھی کم ہوتی ہے اور تقریباً پانی کی حرارت نوعی کا 1/2 حصہ ہوتی ہے۔ زمین میں پانی کی مقدار زیادہ ہوتی ہے تو اس کو گرم کرنے کے لئے زیادہ حرارت کی ضرورت پڑتی ہے جس کو وہ زمین سے حاصل کرتی ہے اس وجہ سے زمین کا درجہ حرارت گھٹ جاتا ہے، چنانچہ تر زمینات سرما میں ٹھنڈی اور آہستہ گرم ہوتی ہیں اور ان پر اگنے والی فصلیں بھی دیر سے پختی ہیں۔

تجربہ زمینات جلد گرم ہوتی ہیں اور گرم مائیں ان کا درجہ حرارت ان زمینات کے درجہ حرارت سے جن پر فصل کھڑی ہو زیادہ ہوتا ہے یہاں پر فصل، انقباض حرارت اور تخسیر حرارت کی وجہ سے ہونے والے نقصان کو روکتی ہے۔ جب زمین پر فصل لگتی ہے یا اس کو پتوں یا برتن سے ڈھانکا جاتا ہے تو اس سے حرارت منتقل نہیں ہوتی اور یہ زمینات سرمایہ بھی گرم رہتے ہیں۔ شمالی کرہ میں، جن علاقوں کے کھلے رخ کی سمت، جنوبی جانب ہوتی ہے، وہ شمالی جانب کھلے رخ والے علاقوں سے فی کائی فرق زیادہ حرارت حاصل کرتے ہیں حالانکہ وہ دیگر تمام حالات میں یکساں ہوتے ہیں۔

کے علاوہ، بعض سادے مرکبات بھی مثلاً سلیکا، الوئیم اور لوہے کے آبیہ آکسائیڈز، تیز کر کے دوران بٹ کر ثانوی سلیکٹ بناتے ہیں۔ اس کے ساتھ ساتھ ثانوی سلیکٹ مادے بھی متیر ہو کر جمع ہوتے رہتے ہیں۔ اس طرح معدنی یا نامیاتی اور غیر نامیاتی دو گروہ نظر آتے ہیں۔

معدنی اجزاء جسامت کی اساس پر معدنی اجزاء کی درجہ بندی کی جاتی ہے۔ ریت۔ موٹی کھردری ریت، نیر کھردری مٹی کا ایک گروپ کہا جاتا ہے۔ سلت تو اولین مٹی ہے، جس کی جسامت ۲ سے ۵ میکرون (۱ میکرون = ۱/۱۰ میٹر) قطری ہوتی ہے۔

اصلی معدنیات کی تعریف یوں کی جاسکتی ہے کہ معدنیات وہ ہیں جن پر کوئی قابل لحاظ موسمی اثر نہیں ہوا، جو زمین میں وہ مرکب سلیکٹ اور سائے آکسائیڈس کی صورت میں ہوتے ہیں، جن میں سب سے زیادہ مقدار کو ارنیز کی ہوتی ہے۔ ابتدائی طور پر کیلشیم بوئیٹ اور ڈولامیٹ چونے کے پتھر کے طور پر پائے جاتے ہیں۔

فنی کا ۷۰ فی صدھ ابتدائی دھاتیں یا صلی مادہ ہوتی ہیں جن کا اکثر حصہ موسمی حالات سے غیر متاثر رہتا ہے اور ہر ارمیاتی تیزات کی صورت میں ہی موثر تیز کو قبول کرتا ہے۔ اس لئے کہا جاسکتا ہے کہ یہ صہر زینی کیمیا میں بہت کم حصہ لیتا ہے۔

ثانوی دھاتیں یا مٹی سلت سے چھوٹی جسامت کے اجسام مٹی کا حصہ ہیں ان کی جسامت دو میکرون سے کم ہوتی ہے۔ ۱۹۳۷ء میں امریکی سلت اور مٹی کی جسامت کی قدروں کو تبدیل کر کے پانچ سے دو میکرون کیا گیا تاکہ یورپی مطابقت پسند کی جاسکے یوں مٹی کو سوئی واضح صلاحت کے قریب ہے جب کہ سلت بڑی جسامت کی ہوتی ہیں۔

مٹی کا بیشتر حصہ الوئیم اور لوہے کے سلیکٹ کا مجموعیہ مرکب ہے جو موسمی تیزات کی وجہ سے ابتدائی معدن سے حاصل ہوتا ہے۔ یہ معدن سوئی خصوصیات کا اظہار اعلیٰ پیمانے پر اپنی بے حد چھوٹی جسامت کی وجہ سے کرتے ہیں یعنی ان کی اندرونی سطح یا مجموعی سطح بہت زیادہ ہوتی ہے۔ اگر ان کی ایک مکعب فٹ مقدار کو پھیلا دیا جائے تو وہ کئی ایکڑ کے قہر کے برابر ہو جائے گا اس کی سطح سے مل پذیر اور متناہل اجزاء وابستہ ہو جاتے ہیں۔

زمین (اس کے مختلف پہلو)

لاخت کے لیے زمین کے استعمال کا اضرار مٹی کی زرخیزی، محل وقوع، آب و ہوا، چٹانوں کی خصوصیات اور زمین پر آبادی کے دباؤ پر ہوتا ہے۔ جلدی وسائل کی تقسیم مٹی زندگی اور دوسرے اجزاء کے تحت تقسیم مٹی پر اثر انداز ہوتی ہے مٹی کو مٹی کی ترقی کا وقت کے لئے مٹی کی بازیافت اور ذخائر کا بانی ہیں، مٹلے کی

ہے اور ہر پیکے اور سوکھنے کی وجہ سے ڈھیلے ٹٹے اور دامدار سفل اختیار کرتے جاتے ہیں۔ یہ کیفیت، نامیاتی مادوں کی موجودگی میں بہت زیادہ واضح ہوتی ہے۔ کیونکہ یہ مٹی کے سوئی حصے کے متناہل اثرات کو زائل کرتا ہے۔ کھردری مٹی میں سوئی مادوں کی کمی کی وجہ سے کھارنے (Puddling) یا معلوبہ مجموعہ کی صلاحیت بہت کم ہوتی ہے گو یا اس میں سوئی تبدیلی کے امکان کم ہیں فصلوں کے درمیان مٹی یا کھار کا چلانا (Cultivation)

بنیادی طور پر جس و خاشاک کے دور کرنے کے لئے یہ لیکن ثانوی طور پر یہ عمل جہاں تک کھار کی پہنچ ہے، سوئی تبدیلی، ہوا کی آمد و رفت، اخذ آب اور تیز کو متاثر کرتا ہے۔ کھار کی دراصل پودوں کے لئے فزیمی غذا کو آسان کرتی ہے زمین کا بالائی حصہ ۹۹ فی صد حصہ چند میل کی گہرائی تک چھتہ لگایا اندر دس عناصر سے بھرا ہوا ہے۔ جو مندرجہ ذیل کم ہوتی ہوئی مقداروں پر منحصر ہے

۱۔ آکسیجن	۲۴.۵۶	فی صد	۲۔ سلیکا	۲۷.۶۶	فی صد
۳۔ الوئیم	۸.۶۱	۳۔ لوہا	۵.۰۱	۴۔ سوڈیم	۲.۱۸
۵۔ چونا	۳.۶۶	۶۔ میگنیشیم	۲.۶۱	۸۔ فاسفورس	۰.۱۲
۹۔ مٹیائیم	۰.۶۶	۱۰۔			

بقیہ تقریباً ۸۵ عناصر جو قشرہ ارضی میں پائی جاتی ہیں صرف انی صد کے قریب ہیں۔ چٹانوں اور معدنیات کا ہم کے لحاظ سے ۹۰٪ حصہ آکسیجن کا ہے جو سلیکان اور الوئیم کے آکسائیڈس کی صورت میں پایا جاتا ہے۔ متذکرہ بالا دس عناصر ٹوٹا حصہ کلان (Macro) کے نام سے موسوم کی جاتی ہیں اس کے علاوہ دیگر عناصر مثلاً بورون، کوہاٹ، ٹانبا، میگنیشیم، مولیبدیم اور جت حصہ صہر حور (Micro) کہلاتی ہیں۔ بنیادی معدنیات جو لاوے کے سرد ہونے سے بنتے ہیں، عناصر کلان کی بڑی مقدار کے حامل ہوتے ہیں اور یہ الوئیم، سلیکٹ، میگنیشیم، چونا اور سوڈیم کے ساتھ بناتے ہیں عناصر کلان اتنی چٹانوں میں، ٹوٹا آکسائیڈ کی شکل میں پائی جاتی ہیں۔ قشرہ ارضی کا ۹۵ فی صد حصہ ان اتنی چٹانوں پر منحصر ہے۔ اور دیگر ۵ فی صد دردی چٹانوں پر۔

تیز پذیر چٹانوں میں جہاں، ابتدائی یا غیر متبدل سلیکا پایا جاتا ہے، آب پاشیدگی موثر مہمات ہوتی ہے۔ آب پاشیدگی اور تحلیل کے نتیجہ میں معدنیات ٹوٹ کر حل پذیر مرکبات مثلاً ہائیڈرس، کاربونیٹس، اور پانی کاربونیٹس بناتے ہیں، جو مرطب خطوں میں تقطیر یا کر زمین کی سطحی سطحوں میں پہنچ جاتے ہیں تاکہ کوئی کھپائی قابل، ان کی حل پذیر کی کو متاثر نہ کرے۔ تیز ہونے والے چٹانوں کے حامل پذیر ملاوے، بنیادی سلیکٹ میں تبدیل ہو کر ثانوی الوئیم اور لچھے کے سلیکٹ بناتے ہیں۔ جن میں بہت ہی قلیل مقدار میں فلزی مرکبات ہوتے ہیں یعنی چونا، میگنیشیم اور ٹانبا شہر مٹی ثانوی سلیکٹ دراصل مٹی کے اصل اجزاء اس

نامساعد حالت کا مقابلہ کر کے اور زیادہ خرچ برداشت کر کے فصلیں لگائی ہیں ان کے لئے بھی منفعت بخش ہو۔ اور جب نرخ کا زمین اس طرح چھوٹا تو لازمی طور پر تقریبی سہولتوں کے حامل کاشتکاروں کو ان کاشتکاروں کے مقابلے میں ناقص منافع ملے گا جن کی کاشت کی لاگت نسبتاً زیادہ رہی ہو۔

زمین اور اس کی محدود قوت پیداواری زمین کی

اہم خصوصیت یہ ہے کہ کاشت عقیق کی جائے تو پیداوار میں اضافہ ہوتا ہے۔ اہم معاشی اعتبار سے یہ خاصیت آتی ہی اہم ہے، جتنی کہ مقدار کی محدودیت یا مارچ زرخیزی یا عمل وقوع کا فرق پیداوار میں اضافہ کیا دے کے استعمال، خاص اجناس کی کاشت اور ان کی خاص اقسام کی پروخت کے ذریعہ ہو سکتا ہے تاہم کسی خطہ اراضی کی پیداوار میں اضافہ ایک حد تک ہی کیا جاسکتا ہے۔ اگر یہ بات دہوتی تو کاشت کے عمل کو صرف بہترین اراضی تک محدود رکھنے کی ضرورت پیش نہ آتی۔ زمین کی ایک خاصیت یہ ہے کہ جب وہ ایک خاص حصے تک زیر کاشت آچکی ہے تو اس کے بعد جس قدر محنت اور سرمایہ اس پر لگا جائے، مواضع پیداواری مقدار میں متناسب اضافے کی شکل میں نہیں ملتا جتنی پیداوار کا قانون ہی کا نام ہے۔ کاشت سے محنت اور خرچہ کے مطابق فصل اس لئے جیس حاصل ہوتی کہ ضرورتاً گھٹا دے کی زمینات پر کاشت کرنی ہوتی ہے اور ردفاً فروغ دینا کاشت عقیق کا طریقہ اختیار کرنا پڑتا ہے۔

کاشتکاری کے ترقی یافتہ فنی طریقے اختیار کئے جائیں تو مذکورہ بالا قانون کی زد سے کچھ حصے کے لئے محفوظ رکھا جاسکتا ہے۔ زرعی کیمیا کی ترقی اور نباتی نسلات سے متعلق مزید معلومات کی روشنی میں وافر پیداوار دینے والی اقسام اجناس کی کاشت ممکن ہو سکے گی اور اراضی پر زیادہ محنت کر کے اور زیادہ سرمایہ لگا کر پہلے سے زیادہ متناسب حد تک نامید پیداوار حاصل کی جاسکے گی۔ جو اراضی زیادہ زیر کاشت نہیں رہی ہیں ان پر زیادہ محنت کی جائے اور سرمایہ لگا یا جائے تو پیداوار میں اسی تناسب سے زیادہ اضافہ ہو سکتا ہے۔ یہ تمام ترکیبیں اضافہ پیداوار کے لئے کی جاسکتی ہیں لیکن اس حقیقت سے انکار نہیں کیا جاسکتا کہ کاشت عقیق کے سلسلے میں ہر ایک اگے قدم پر زیادہ محنت اور سرمایہ کی چھتار کاشت میں مشغول کی جائے پیداوار میں اضافے کی رفتار اس کے مطابق نہیں ہوتی بلکہ سست ہو جاتی ہے۔ گھٹتی پیداوار کے قانون کی زد میں آئے کے

بعد بھی کسان کاشت کو اسی حد تک جاری رکھ سکتا ہے، جس حد تک کہ زیر کاشت جنس کی قیمت اسے کاشت کو جاری رکھنے کی اجازت دے۔ کسان جانتا ہے کہ کسی سالے میں بھی یہ عمل، بہر حال غیر محدود طور پر جاری نہیں رہ سکتا اس لئے وہ اپنی موجودہ محدود اراضی پر کاشت کی جانب توجہ نہیں کرتا بلکہ مزید زمین کو زیر کاشت لاکر محدود رقبہ کو وسیع کرنے کی فکر میں لگ جاتا ہے۔ وسیع تر رقبے میں کاشت کی جائے اور کسان کا صرف خرچہ نکل آئے اور کوئی منافع نہ ملے تو اس کا مطلب یہ ہے کہ رقبہ اراضی کی وسعت کی بنا پر کاشت سے منافع کی کوئی گنجائش نہیں۔ اسی طرح جب کسی اراضی پر محنت اور سرمایہ کی آخری منفعت بخش مقدار کو دوبارہ معقول کرنے کی نوبت آئے تو اس کے معنی یہ ہیں کہ آئندہ

ہو اسے اور فطری عوامل کا اس میں کسی حد تک دخل ہے اس کا پتہ چلنا مخصوصاً اسی اراضی سے متعلق مشکل ہے، جس پر کاشت عقیق کے طریقے اختیار کئے جا رہے ہوں۔ اور بعض اراضی کے بارے میں کہا جاسکتا ہے کہ ان کی قوت پیداواری اور قدر و قیمت، محنت اور سرمایہ کی زیادہ سے زیادہ مہولہ منت ہے۔ برکادوں کے زمین کی ازلی دائمی اور ناقابل شکست خواص، کے نظریے سے اس کا کہنے کہ تعلق ہے۔ بعض صورتوں میں زمین کے خواص میں اہم تبدیلیوں کا رشتہ فطری عناصر سے بڑی صفائی کے ساتھ جڑ جاتا ہے اور یہ مشکل ہو جاتا ہے کہ ان تبدیلیوں میں انسان کا کتنا حصہ ہے اور فطرت کا کتنا معاشی نقطہ نظر سے یہ دونوں عوامل ایک ہی سطح پر نظر آتے ہیں جس کا نتیجہ ہوتا ہے کہ مشغول شدہ سرمایہ یا تو مستقل طور پر مشغول رہتا ہے یا طویل مدت تک مشغول رہتا ہے۔ تاہم بعض اراضی کے تحت سرمایہ اور اراضی کو الگ الگ کر کے دیکھنا ضروری ہو جاتا ہے کیوں کہ جہاں تک وسعت اور اساسی خصوصیات کا تعلق ہے زمین، فطرت کا عطیہ ہے جس کی مقدار میں انسان محنت کے ذریعہ اضافہ نہیں کر سکتا، چاہے زمین کی پیداواری کی خواص میں کتنا ہی اضافہ کیا جائے۔ تاہم اراضی پر مشغول شدہ سرمایہ فطری عناصر سے کتنا ہی پوست کیوں نہ ہو باہر معاشیات لاگت بخاری کا طریقہ اختیار کر کے زمین کو ایک لحاظ سے، خاصاً بالذات سے قرار دینا ہے معصومات کی تیاری کے لئے مطلوب سرمایہ کی مقدار کا انحصار بازار میں معصومات کی برقی ہوتی قیمتوں سے ظاہر شدہ طلب پر ہوتا ہے لیکن چون کہ زمین کی رسد محدود ہے اس لئے کسی قدیم ملک میں قیمت میں اضافے کے مطابق اس کی رسد میں اضافہ نہیں ہو سکتا۔

چون کہ اراضی زرخیزی اور عمل وقوع کی ہولتوں کے اعتبار سے مختلف ہوتی ہیں لہذا مختلف قسم کی اراضی کی پیداوار پر رقبہ، محنت اور سرمایہ کافی لگائی خرچ مختلف ہوگا۔ لیکن مقامات پر تو کسان نے جو سرمایہ لگا یا ہے اور جو محنت کی ہے، اس حد تک اصل بھی مشکل سے اس کے ہاتھ لگے گا۔ لیکن دوسری صورتوں میں اسے نہ صرف اپنی محنت اور مشغول کردہ سرمایہ کا معاوضہ ملتا ہے بلکہ اس سے کہیں زیادہ منافع بھی ہوتا ہے۔ پیداوار کی بالائے، تقریبی سہولتوں کا کنٹرول آمدنی کا ذریعہ بن جاتا ہے اور یہ خصوصیت وسیع تر مفہوم میں اراضی کے ہر گوشہ استعمال میں جزو مشترک کی حیثیت رکھتی ہے۔ جن مزارعین کی زمینات زرخیز ہیں جن کو سنبھلے پانی کے غیر محدود وسائل میسر ہیں جن کی لوہا کوئلہ اور

برک کے معدن تک۔ آسانی رسائی ہے، جو عمارتوں کی تعمیر کے لئے موزوں ترین قطعات اراضی رکھتے ہیں اور جن میں آبی اور دوسری قسم کی توانائی سے استفادے کی اور اس قسم کی دوسری سہولتیں حاصل ہیں وہ پیداوار کے اخراج کے لئے دوسرے مزارعین کے مقابلے میں تقریبی سہولتوں کے حامل ہیں۔ لیکن وہ بھی اپنی پیداوار کو اسی قیمت پر فروخت کر سکتے ہیں جس قیمت پر وہ کسان فروخت کرتے ہیں، جن کو اول الذکر افراد کے مساوی مقدار میں جنس حاصل کرنے کے لئے نسبتاً بہت زیادہ خرچ برداشت کرنا پڑتا ہے۔ یہ امر کہ مختلف قسم کی اراضی فصل لگانے میں کسان کے لئے مختلف حد تک مدد و معاون ثابت ہوتی ہے، اس حقیقت کی جانب اشارہ کرتا ہے کہ طلب بہت بڑھ جائے اور مختلف مارچ زرخیزی کی حاصل اور مختلف علاقوں کی زمینات کی پیداواری بہم رسانی ضروری ہو جائے تو قیمت لازمی طور پر اس قدر زیادہ متحرک ہوتی پڑتی ہے کہ جن کسانوں نے زیادہ سے زیادہ

محسوس ہونے لگے۔ مالکان اراضی بجا طور پر اس اضافہ کو اپنی دولت کا ایک حصہ قرار دیں گے لیکن چونکہ ملک میں زمین کا مجموعی رقبہ تو وہی رہے گا جو پہلے تھا اور اس کی قدر میں اضافہ دراصل کثرت آبادی کے باعث ہے لہذا یہ محسوس اس لئے اسے کسی اعتبار سے بھی ملک کے وسائل میں اضافہ نہیں سمجھا جاسکتا۔ یہ صورت حال صاف طور پر خصوصاً شہری علاقوں میں نمایاں نظر آتی ہے۔ شہری آبادی میں اضافے کی وجہ سے شہری اراضی کی قیمت بڑھ سکتی ہے حالانکہ اس اضافہ قدر میں مالک اراضی کی سہی کا کوئی دخل ہوتا ہے اور نہ اس کو کچھ ضرر ہی برداشت کرنا پڑتا ہے۔

زمین کی پیداواری کا انحصار میعاد قبضہ کے ایک معقول نظام پر ہے۔ کیوں کہ جب تک یہ نہ ہو سکے کہ تو اراضی کو زیادہ پیداوار بنانے کی ترغیب ہوتی ہے اور نہ وہ کاشت پر زیادہ محنت کرتا ہے۔ زرعی محصولات سے متعلق ازمہ وسطی کے طریقے جیسے انگلستان کے جاگیرداروں کا قطعی نظام یا اسکا چرستان کا رن رگ طریقہ ہندوستان کا نظام زمینداری اور اسی قسم کے نظام جو دوسرے ملکوں میں رائج تھے ان کی وجہ سے زمینداروں کو اپنے مستقبل سے متعلق کوئی تحوش آئندہ توقعات ہو سکتی تھیں اور نہ وہ نئے اقدامات کر کے پیداوار میں اضافہ کر سکتے تھے۔ ان قدیم رسوم و روایات نے سخت گیر قاعدہ قانون کی شکل اختیار کر لی تھیں یا پھر زمینداروں کے معمولی سے معمولی کام ہی بری طرح متاثر ہونے لگے۔ باور کیا جاتا ہے کہ کشتی داری کے طریقوں اور ان سے متعلق قواعد و ضوابط کے جنمال کی وجہ سے کئی ملکوں میں فنی زراعت کا آزادانہ نشوونما نہ ہو سکا۔ میعاد قبضہ کے ناقص نظام ہی کی وجہ سے اٹھارہویں صدی کے اوائل تک بھی برطانیہ عظمیٰ اور یورپ کے کئی ملکوں میں زراعت پسماندہ رہی۔ عام طور پر یہ سمجھا جاتا تھا کہ کسان جاہل ہے اور جہالت کی بنا پر کاشت کے لئے طریقوں کا مخالفت ہے لیکن کامیاب کاشتکار کی زبان حال کی اصل وجہ زمین کے حق قبضہ سے متعلق فرسودہ قوانین تھے مثلاً اسکا چرستان میں قول کی کوئی مدت مقرر نہیں کی جاتی تھی۔ ہر بڑی اراضی کو بیج بیج میں منڈیریں بنا کر متعدد کچھڑوں میں بانٹ دیا جاتا تھا جو عموماً بیڑے بیڑے ہوتے تھے اور جن کی چوڑائی ۲۰ تا ۳۰ فٹ کی ہوتی تھی۔ اور بہت کم ایسا ہوتا تھا کہ کسی کاشتکار کے قول کی اراضی کی قطعات ایک دوسرے سے ملے ہوئے ہوں۔ اکثر قطعات اراضی کا ٹکڑے کے ارد گرد مختلف علاقوں میں واقع ہوتے تھے۔ یہ قطعات اراضی کاشتکاروں میں ہر سال نئے سرے سے تقسیم کئے جاتے تھے، اس لئے کوئی کاشتکار بھی اراضی کو بہت بنانے کی کوشش نہیں کرتا تھا۔ میعاد قبضہ کے ان ناقص طریقوں کی وجہ سے کسان بے پروائی سے کام لیتے تھے جس کا نتیجہ پیداوار میں کمی کی شکل میں ظاہر ہوتا تھا۔ کسان نہ کوئی بنیاد بناتا تھا اور نہ جدت سے کام لے کر اراضی میں کسی قسم کی تبدیلی پیدا کرنا چاہتا تھا۔ متذکرہ بالا طریقہ کا کہ رفتہ رفتہ ختم ہونے کے بعد ہی اسکا چرستان میں زراعت کو ترقی ہوئی اور کاشتکاروں نے ثابت کر دیا کہ ان میں جفاکشی، جو صدمندی، ہمت اور استقلال کی کمی نہیں۔ حق قبضہ سے متعلق حمایتی کارکردگی کاشت کے لئے ایک لازمی عنصر قرار پایا۔ زمین کاشتکار کی انفرادی ملک بن جانے تو اسے مستقبل کی نسبت پورا اعتماد حاصل ہو جاتا ہے۔ اس لئے اس طریقے کو زمین سے زیادہ سے زیادہ پیداوار حاصل کرنے کے لئے مندرجہ قرار دیا گیا۔ چنانچہ سالہا سال قبل کئی ملکوں نے کچھ تو متذکرہ

کاٹھن عقیق کے بغیر زراعت منفعیت بخش نہیں ہو سکتی۔ اس حد سے معاوضہ پیداوار سابق میں اضافہ مقدار محنت و سرمایہ کی وجہ سے ہوئی تھی، وہ فی اصل مقدار و پیداوار منحصر ہو گئی، جس کی بنا پر معاشی لگان کاشتکاروں میں آتا ہے اقل ترین منافع کا انحصار اس پر ہے کہ آیا زمین زر فیضیہ یا غیر زر فیضیہ کی پیداوار کی مانگ ملتی ہے یا نہیں۔ آبادی کی نسبت سے اراضی کی مقدار کیلئے اس کے علاوہ اراضی کا محل وقوع اور زرعی سائیس اور آس کی ترقی بھی منافع کی اقل ترین حد پر اثر انداز ہوتی ہے۔

زمین اور آبادی کا باہمی ربط

انقلاب آیا، تو شہری آبادی بڑھنے لگی کیوں کہ دیہات کے لوگ شہروں میں منتقل ہونے لگے، جہاں صنعتیں قائم تھیں۔ زمین کی پیداوار کی طلب بڑھتی تو اسے پورا کرنے کے لئے زیادہ زمینات بشمول ان زمینات کے جو کہ زر فیضیہ زیر کاشت لائی گئیں، جب یہ صورت پیش آئی، تو ماہرین معاشیات کو اندیشہ ہوا کہ اراضی پر خرچ جس نسبت سے اضافہ کیا جائے گا اسی نسبت سے اس کی پیداوار کی مقدار نہیں بڑھ سکے گی اور اس کا نتیجہ یہ ہو گا کہ چون زمین آبادی بڑھے گی اور اجناس کی مانگ میں اضافہ ہوگا، اس کی نسبت سے پیداوار کے کافی خرچ میں بھی اضافہ کرنا ہوگا۔ بالخصوص اگر خیال تھا کہ انگلستان کی جو آبادی اس کے رقبے کے لحاظ سے ہونی چاہیے ملدی اس حد سے متجاوز ہو جائے گی۔ اور جب زمینوں نے جنگ آزادی شروع کی تو یہ خطر محسوس کیا گیا کہ انگلستان میں دوسرے ملکوں سے غلے کی درآمد ہو جائے گی لیکن اس کے برخلاف ہوا یہ کہ تیار مصنوعات کے تبادلے میں غلے کی درآمد کی سہولتیں بڑھ گئیں بالخصوص کے ہم خیال ماہرین معاشیات سمجھتے تھے کہ بیرونی ملکوں سے غلے کی فراہمی ہمیشہ ممکن نہیں ہو سکتی گی اور یہ کہ ملکہ یا بدیر انگلستان کھیتی پیداوار کے قانون کے شکنجے میں پھنس جائے گا۔ اس نظریے کے حامیوں کے شان و گمان میں بھی یہ بات نہیں آئی کہ انسان کا ذہن زمین سے زیادہ سے زیادہ پیداوار حاصل کرنے کے بہتر سے بہتر ذوق فنی طریقے ایجاد کر سکتا ہے اس میں تو بہر حال کوئی شبہ نہیں کہ صنعتی کارخانوں کے برخلاف جن کو عموماً طور بروصوت ہی جاسکتی ہے، اراضی پر کاشت کار معن و تاہم وہ اپنی اپنی گہرائی تک محدود ہوتا ہے۔ اراضی کے بعد ثالث کے اس طرح محدود ہونے کی وجہ سے کھیتی پیداوار کے قانون کی زمین میں آ جاتی ہے لیکن یہ اسی وقت ہوتا ہے جب کہ کسان اس سے بچنے کے لئے کوئی جدوجہد نہ کرے اس کے علاوہ کھیتی پیداوار کے قانون کا عمل خاص زمینات پر اور خاص زمانے میں ہوتا ہے حرک انداز میں سوچا جائے اور ساری دنیا کو ایک مرکز تصور کرتے ہوئے انسان کی تخلیق تواناؤں کو پیش نظر رکھا جائے تو ایسا معلوم ہوتا ہے کہ کھیتی پیداوار کے قانون کے عمل کو مستثنیٰ طور پر روک دینا ممکن ہے۔

زمین اور دولت

زمین بڑا خود ایک دولت ہے اور اس کی قدر میں اضافہ اس صورت میں ہوتا ہے جب آبادی بڑھتی جائے اور اضافہ آبادی کے تناسب سے زمین کی مقدار میں کمی

میں بانٹ دینا پڑا جو تقسیم و انتشار اراضی کا باعث ہوا۔ کاشت کی زمین کا رقبہ کم ہوتا جس حد تک یہی قابل لحاظ منافع مل سکے اس میں کاشت عینی کی جاتی ہے اور زیادہ سے زیادہ محنت سے کام لیا جاتا ہے۔ کیوں کہ جب تک زیادہ سے غرق زرعی نہ کی جائے چھوٹے سے قطعہ اراضی سے کسان کو گزر بسر کے وسائل حاصل نہیں ہو سکتے۔ بعض ملکوں میں اس طریقے کی وجہ سے جزی اور عین کی فضا پیدا ہو جاتی ہے جو حقیقی معاشی مفہوم میں کفایت شہاری سے مختلف ہے اور جس کا نتیجہ کردار کی گراؤت اور کم خوری کی شکل اختیار کر لیتا ہے جس سے بالآخر کارکردگی کم ہو جاتی ہے۔

بعض ملکوں کے نظام میعاد قبضہ میں قولدار کو فائدہ زیادہ آزادی حاصل رہتی ہے کیوں کہ اراضی کی خوبیوں میں مستقل اساس پر امنانے کے لئے سرمایہ مالک اراضی فراہم کرتا ہے۔ اس کی وجہ سے کاشتکار کے روزمرہ کام پر کوئی اثر نہیں پڑتا اور اس کی مصروفیات مالک اراضی کی زیر نگرانی بھی نہیں آتیں۔ علاوہ ہر اس ان ملکوں میں مروجہ نظام کا ایک پسندیدہ پہلو یہ ہے کہ اراضی اور محنت کے استعمال کے معاوضے کی سالانہ ادائیگی رقم مقررہ ہوتی ہے اس لئے کاشتکار کو ہر طرح سے بہتر کاشت کرنے کی ترغیب ہوتی ہے منفعت کے کام کا ناظر آئیں تو کاشتکار جس طرح سے اور جس منصوبے کے تحت بھی چاہے سرمایہ لگا سکتا ہے اور منافع حاصل کر سکتا ہے جس میں مالک اراضی کا کوئی حصہ نہیں ہوتا۔ قولداروں کے تحفظ کے لئے میعاد قبضہ کی طمانیت کی بابت متعدد قوانین وضع کئے جاتے ہیں اور اس طرح زمیندار اور قولدار سے متعلق موجودہ نظام کامیابی سے چلایا جاتا ہے۔ قیود بہت سرمایہ زرعی کام کی خصوصی بڑ بنگ اور مستوفی کی موجودگی جیسے دوسرے عناصر بھی زمیندار قولدار نظام کی کامیابی کے ایک حد تک ضامن رہے ہیں۔ برخلاف اس کے جس ملک میں زراعت واحد ماسب سے زیادہ اہم صنعت کی حیثیت رکھتی ہو اور جہاں کی آبادی بہ لحاظ رقبہ ضرورت سے زیادہ اور غلٹس ہو وہاں جو بھی زمین قابل حصول ہو اس کے لئے غیر معمولی مصالحت کی صورت حال پیدا ہو جاتی ہے۔ اور زمیندار اور قولدار میں خصوصاً جب کہ زمیندار غیر حاضر باش ہو بڑا غنا پیدا ہو جاتا ہے۔ بلاتعین میعاد قولداری کا طریقہ یا سالانہ قولداری کا طریقہ بہتر زراعت کے حق میں ہرگز مفید نہیں ہو سکتا۔

اسباب کی بنا پر اور کچھ دوسری سماجی وجوہات کے تحت زرعی مقبوضات سے متعلق سہولتیں پیدا کیں۔ حکومتوں نے بڑی بڑی اراضی خرید لی اور ان کو چھوٹے نفع بخش قطعات میں تقسیم کر دیا یا امداد باہمی کے طریقوں کو استعمال کر کے کاشتکار کو اس کی زیر کاشت زمین کا مالک بنا دیا۔

اراضی کے مالکانہ قبضہ سے متعلق نظام کے بعض فوائد ایسے ہیں جن کا حصول میعاد قبضہ کی کسی اور طریقے کے تحت ممکن نہیں ہے۔ مثلاً جو سرمایہ زمین پر لگایا جائے اس کے فائدے کے حصول کی ممکن ضمانت اس طریقے کی بدولت کسان کو حاصل رہتی ہے۔ غالباً اراضی عرق زرعی کر کے اور زمین کی حالت کو بہتر بنانے کو اس کا صلہ اسے اور اس کے خاندان کو ملنے کا یقین رہتا ہے۔ زیادہ سے زیادہ نفع بخش فصلیں اگانے کی آزادی کسان کو حاصل رہتی ہے۔ لیکن جہاں بھیٹی کی پیداوار میں مالک زمین اور کسان کی شرکت ہو وہاں موجودہ یا آئندہ انفرادی مفادات کے ایک دوسرے سے متصادم ہونے کا اندیشہ لگا رہتا ہے۔ زمین کی مستقل خوبیوں کو کسی معمولی یا عارضی مفاد کے پیش نظر قربان نہیں کیا جاسکتا اور بھیٹی کے تمام کام محنت محنت اور کفایت سے اور مستقبل پر بھروسہ کے ساتھ آزادی سے انجام پائے ہیں۔ زمین کا مالک کسان بھیٹی باڑی کے کاموں سے فارغ ہونے کے بعد اپنے اوقات فرصت کو اپنے اور اپنی اولاد کے لئے منفعت بخش طریقے پر صرف کر سکتا ہے۔ مالکانہ موقف کی بدولت کاشتکاری کی حقیقتیں ایک حد تک گوارا بھی ہو جاتی ہیں۔ ملکیت کا جادو بھی کو سونا بنا دینا ہے۔ چنانچہ اس فلسفے عمل سے بعض تملک خوش حال کاشتکاروں کی سر زمین بن گئی۔ اس تبدیلی میں زرعی تعلیم کے طریقوں اور نظام اتحاد باہمی کا بھی حصہ تھا۔ کاشتکار مالک اراضی بن گیا تو سماج میں اس کا وقار بھی بڑھ گیا۔ اس کا ثبوت یہ ہے کہ کاشتکار کا معیار زندگی بہتر ہو گیا اور اس میں زیادہ ذمہ دارانہ حیثیت سے بسر کرنے اور اپنے شہری کی ذمہ داریوں سے ہمہ برآ ہونے کی صلاحیت ابھرنے لگی۔ زمین کا مالک کاشتکار کے نظریہ کی بدولت جو راہ نکل آئی اس پر ضرورت سے زیادہ آگے بڑھ چلنے کا اندیشہ ہمیشہ لگا رہا ہے۔ چنانچہ بعض ملکوں میں ایسی صورت حال پیش آ چکی ہے جہاں نااند الوقت قوانین کی بنا پر اور کچھ وراثت کی فی الحقیقت پیچیدہ کارروائیوں کی وجہ سے اراضی کو غیر منفعت بخش چھوٹے چھوٹے قطعات



سائنس

سانس

سائنس
قدیم زمانے میں سائنس کی نشوونما

یورپ کا نشاط ثنائیہ اور جدید سائنس کا عروج 300

294 بیسویں صدی اور سائنس کا مستقبل 304

فضائے بسیط کی تلاش کاری

سائنس

سائنس

قاعدے یا کچھ مستند طے جا سکتے ہیں اور پھر ان کلیوں کو مزید تجربوں اور مشاہدوں کی کسوٹی پر پرکھا جاتا ہے اور حسب ضرورت ان میں بلا پس و پیش ترمیم کر دی جاتی ہے۔ بعض سائنسی مسائل کو حل کرنے کے لیے نظریوں سے بھی کام لیا جاتا ہے۔ یعنی پہلے مفروضات کی بنیاد پر نظر یہ مرتب کیے جاتے ہیں اور یہ بھی تجربوں اور مشاہدوں کی کسوٹی پر پرکھے جاتے ہیں اور حسب ضرورت ان میں بھی بلا پس و پیش ترمیم کر دی جاتی ہے یا ان کی نئی معلومات کی روشنی میں ایک نیا نظریہ پیش کیا جاتا ہے۔ سائنسی علوم کے مطالعہ کا یہ طریقہ سائنسی طریقہ (Scientific Method) کہلاتا ہے۔ اسی طریقہ کی بدولت سائنسی علوم نے ہندوستان ترقی کے منازل طے کیے۔ سائنسی طریقہ کا طرہ امتیاز یہ ہے کہ یہ بالکل ایک معروضی طریقہ ہے جس میں من گھڑت مفروضوں کا یا سائنس دانوں کی اپنی پسند یا ناپسند کا کوئی مل جل نہیں ہوتا۔ سولہویں اور سترہویں صدی سے سائنس کے مطالعہ کے لیے سائنسی طریقہ سے زیادہ سے زیادہ کام لیا جانے لگا جس کے نتیجے میں جدید سائنس ظہور میں آئی اور اس کی ترقی کی رفتار بہت تیز ہو گئی۔

سائنس کی ابتدا سائنس کی ابتدا رکب سے ہوئی اس سوال کا جواب دینا مشکل ہے۔ ایک سرسری اندازہ کے مطابق آج سے تقریباً چار لاکھ سال قبل انسان اس دور میں گزر رہا تھا جو ہماری دور کہلاتا ہے۔ اس دور میں اس نے بہتر سے بہتر اوزار بنانا سیکھ لیا تھا جن کی مدد سے وہ اپنی غذا کے لیے شکار کرتا، موذی جانوروں کو ہلاک کرتا اور توڑے پھوڑے کاٹے پھیلنے کے لیے ان اوزار سے کام لیتا تھا۔ ابتدا میں یہ اوزار بہت بھدے ہوتے تھے۔ رفتہ رفتہ ان کی بہتر قسمیں تیار کرنے کے لیے وہ اپنے ذہن میں خاکے بنائے اور ان خاکوں کے مطابق اپنے اوزار اور جہیز تیار کرنے سے واقف ہوئے۔ ہم کہہ سکتے ہیں کہ سائنس کا یہی لفظ نظر آغاز تھا۔ جب انسان نے آج سے کوئی تیرہ ہزار سال پیشتر اپنی غذا حاصل کرنے کے لیے کا شکاری سیکھ لی تو اس کو صرف بہتر اوزار بنانے کے لیے ضرورت محسوس ہوئی بلکہ کاشت کے لیے موزوں موسم کا انتخاب جیسے مسئلوں سے بھی پیشا پڑا یعنی علم زراعت کی بنیاد پڑی۔ فن زراعت کی ترقی کے ساتھ ساتھ انسانی زندگی میں ایک انقلاب رونما ہوا۔ اب انسان اپنی غذائی لحاظ کے لیے جنگلوں میں گھومتے پھرنے کی بجائے موزوں جگہ پر مستقل سکونت اختیار کرنے کا عادی ہوا۔ اس طرح انسانی آبادیاں ظہور میں آئیں اور

تہذیب سائنس کی ٹھیک ٹھیک تعریف بیان کرنا بہت مشکل ہے۔ سائنس جو انگریزی زبان کا لفظ ہے لاطینی لفظ Scientia سے لیا گیا ہے جس کے معنی علم کے ہیں۔ اس طرح لٹوی معنی کے اعتبار سے تمام علوم اس کی تعریف میں شامل ہیں لیکن عملاً یہ چند خاص خاص علوم کے لیے جن میں سے بعض طبیعیات، کیمیا، ارضیات وغیرہ اور بعض حیاتیاتی علوم مثلاً نباتات، حیوانات، طب وغیرہ کہلاتے ہیں، استعمال ہوتا ہے۔ ان علوم میں سے ہر ایک اس قدر وسیع ہے کہ کسی ایک شخص کے لیے اس پر عملاً عبور حاصل کرنا ممکن نہیں ہے۔

سائنسی علوم میں ایک طرف قدرت میں پائی جانے والی بے شمار اشیا (کیمیا) اور بے شمار قدرتی مظاہر (طبیعیات و فلکیات) کا باقاعدہ مطالعہ کیا جاتا ہے تو دوسری طرف لاکھوں نباتات و حیوانات کی خصوصیات ان کی زندگی کے مختلف ادوار (جائیات) ان کی بیماریوں اور علاج (طب) کے بارے میں معلومات جمع کی جاتی ہیں۔ ان میں سمندروں، پہاڑوں، زلزلوں کا مطالعہ کیا جاتا ہے (ارضیات)، ایک طرف ستاروں کی پیدائش اور موت سے بحث کی جاتی ہے تو دوسری طرف مادہ کے اقل ترین ذرات (ایٹم) کے بارے میں معلومات حاصل کی جاتی ہیں۔ ایک طرف دیوقامت نباتات و حیوانات کی زندگی کا پورا نقشہ کھینچ دیا جاتا ہے تو دوسری طرف خورد و خنویوں (جراثیم وغیرہ) اور مادلے خورد و خوراک کا پتہ لگا کر ان کی ہر اچھی اور بری خاصیت کو ڈھونڈ نکالتے ہیں۔ عرض قدرت کے تمام راز ہائے سر بہتہ کا انکشاف سائنسی علوم کا بنیادی مقصد ہوتا ہے۔ حاصل معلومات سے استفادہ کر کے ہی انسان نے ترقی کے منازل طے کیے ہیں۔

سائنسی علوم کی یہ خصوصیت ہے کہ ان کے مطالعہ میں تجربوں اور مشاہدات سے کام لیا جاتا ہے۔ حاصل مشاہدات کی جماعت بندی کی جاتی ہے اور پھر یہ معلوم کرنے کی کوشش کی جاتی ہے کہ آیا اس سے کوئی عام

ہندو کے حامل تھے اور سونے چاندی اور تانبہ کے کام کے ماہر سمجھے جاتے تھے۔ ماقبل خاندانی دور (۳۰۰۰ سال ق م) میں مصر کے لوگ لوہے چاندی اور سیسے سے اچھی طرح واقف ہو چکے تھے۔

دھات سازی کے ساتھ ساتھ مصریوں اور میسوپوٹامیہ کے باشندوں نے روشنی ظروف سازی کے فن کو بھی بڑی ترقی دی تھی۔ اس سے ملتی جلتی چیزوں اور شیشہ سازی میں بھی انھوں نے کافی جہاد حاصل کر لی تھی۔ مصر کے کھارمٹی کو مختلف شکلیں دینے کے لیے کھار کے بہتے سے کام لینا سیکھ گئے تھے۔

اہل بابل فلکیات اور نجوم کے بھی موجد سمجھے جاتے ہیں۔ انھوں نے موسیٰ کی تہذیب کا بخور مشاہدہ کیا۔ چاند سورج، سیاروں اور ستاروں کی حرکت کا بھی انھوں نے بخور مشاہدہ کیا۔ ان مشاہدات کی مدد سے انھوں نے وقت کی پیمائش کے طریقے معلوم کیے۔ وقت کو انھوں نے پہلے تو سالوں میں تقسیم کیا اور پھر سالوں کو مہینوں میں ان کا سال قمری مہینوں پر مشتمل نقد انھوں نے ستاروں کے مختلف مجموعوں یا تارہ منڈلوں کے نام رکھے بہت سے تارہ منڈلوں کے جدید نام جیسا کہ حمل (Aries) اور جوزا (Gemini) اہل بابل کے ماہرین فلکیات کے پوتے ہوئے ناموں سے ہی ماخوذ ہیں۔ اہل بابل کا یہ عقیدہ تھا کہ اجرام فلکی انسان کی زندگی پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ ان کا خیال تھا کہ کسی خاص وقت میں آسمان پر اجرام فلکی کا مقام اس خاص وقت کو مبارک یا خفوس ٹھہری بناتا ہے اور اس مبارک یا خفوس ٹھہری کو ملحوظ رکھ کر وہ اپنی اولاد کو اپنی شاہدوں اور کئی دوسرے مشاغل کے شروع کرنے یا نہ کرنے کا وقت مقرر کرتے تھے۔ یہی علم نجوم کی بنیاد ہے۔

قدیم زمانہ کے مصری ہم ہندو اور فلکیات میں اس قدر ترقی یافتہ نہیں تھے جتنے کہ اہل بابل تھے۔ البتہ علم طب میں انھوں نے بہت زیادہ ترقی کی تھی۔ علم طب پر قدیم مصریوں کی کتابیں جو ۲۰۰۰ ق م قلمی مسمیٰ تھیں دستیاب ہوئی ہیں۔ یہ کتابیں پیرس (ایک قسم کی گھانٹھ سے بنا ہوا کاغذ) پر لکھی گئی تھیں اور ان میں ایک ہزار سال قبل استعمال ہونے والی دواؤں کا ذکر موجود ہے۔ اہل بابل بیماری کو ایک آسانی آفت سمجھتے تھے اور اس کے علاج کے لیے دواؤں اور منتروں سے کام لیتے تھے واپس اہل مصر بھی دواؤں اور منتروں سے کام لیتے تھے لیکن اس کے ساتھ ساتھ انھوں نے علم و فن طب کو بھی کافی ترقی دی۔ ان کی کتابوں سے پتہ چلتا ہے کہ شریکات سے واقف تھے۔ جسم کے مختلف حصوں کے افعال میں فعلیات سے بھی بہت واقف تھے۔ علم طب پر ۶۰۰ ق م قلمی ہوئی ایک مصری کتاب میں بڑی تفصیل کے ساتھ مختلف بیماریوں کی علامتیں ان کی تشخیص اور علاج بیان کیا گیا ہے۔

قدیم ہندوستان میں سائنسی علوم کی ابتداء زیادہ تر فلکیات، نباتات اور نفسیات کے مطالعہ سے ہوئی۔

جڑی بوٹیوں کے بارے میں بھی ان کی معلومات بہت وسیع تھیں۔ دوسرے سائنسی علوم کی طرف ہندوستانی علمائے زیادہ توجہ نہیں دی۔

معاشرتی زندگی کا آغاز ہوا۔ اس معاشرتی زندگی نے سب سے پہلے سائنسی علوم کو جنم دیا۔ قدیم تمدن کے مراکز دریائے وادیائیں تھیں جیسا کہ چین میں دریائے ہو انگ، یوکی وادیائیں ہندوستان میں دریائے سندھ کی وادیائیں میسوپوٹامیہ (جدید عراق) میں دجلہ فرات کی وادیائیں اور مصر میں دریائے نیل کی وادیائیں۔ ان وادیوں میں ابتداء میں آباد ہونے والی بستیوں بڑھتے بڑھتے شہروں کی شکل اختیار کر گئیں اور ان میں ایسے تمدنوں کا فروغ ہوا جن میں شہر کے اندر اور اس کے اطراف واکثات کے علاقوں میں چین کے ساتھ متعدد زندگی گزارنے کے لیے مختلف حکومتی نظام رائج تھے۔

متمدن زندگی کے تقاضوں کو پورا کرنے کے لیے نئے نئے علوم کا آغاز ہوا۔ جبری دور کی طرح دھاتوں کے دولہے نے اُنی جس میں ہاتھوں سے دھاتوں کو حاصل کرنے کے طریقے دریافت کیے گئے (فلز کاری) اور ان دھاتوں اور ان کی بہرہ رسانی سے مختلف قسم کے اوزار، ہتھیار، ظروف، آرائشی سامان اور زیورات بنائے جاتے تھے (دھات کاری) کھیتوں کی ملکیت کے تحفظ کے لیے زمین کی پیمائش کے طریقے ایجاد ہوئے۔ جانوروں کو غذا کے طور پر استعمال کرنے اور مذہبی رسومات کی ادائی میں ان کی قربانی دینے کے طریقوں نے حیوانات کی اندرونی ساخت سے انسان کو واقف کر دیا۔ متمدن زندگی کی ایک اور ضرورت شب و روز کا حساب کتاب تھی۔ اس ضرورت کو پورا کرنے کے لیے جنتری بنائی گئی۔ عرض متمدن زندگی مشاغل اور ضروریات فتن زراعت مازنی، دھات سازی، شریکات یا طر تشریح اعصار اور علوم ہندسہ کی ابتداء و ترقی کا باعث ہوئی۔ اسی تمدن زندگی کی ایک اہم ضرورت بیماریوں اور ان کے علاج کے بارے میں معلومات جین کن تھا جہاں قدیم زمانہ سے ہی علم طب کا آغاز ہوا اور رفتہ رفتہ اس علم نے بھی ایک سائنس کی حیثیت اختیار کر لی۔

قدیم زمانہ میں سائنس کی نشوونما

مصر بابل جیسا کہ اوپر بیان کیا گیا ہے قدیم تمدنوں کے مراکز

چین، ہندوستان، میسوپوٹامیہ (جدید عراق) اور مصر تھے۔ سائنسی علوم کے نشوونما کے اعتبار سے سب سے زیادہ ترقی یافتہ تمدن بابل (میسوپوٹامیہ) اور مصر کے تمدن تھے۔ کیوں کہ قدیم ترین نوشتوں سے پتہ چلتا ہے کہ یہاں کے علماء اور فن دانوں نے سب سے پہلے قدرتی مظاہر کا باقاعدہ مشاہدہ کیا اور علم و فن میں بہت سے مدارج طے کر کے بابل کے علماء نے جنتری ایجاد کی۔ پیمائش کی اکائیوں مقرر کیں۔ دس پر مبنی گنتی کا نظام رائج کیا اور اس کے ساتھ ساتھ ساتھ پر مبنی گنتی کا نظام مانتے کیا۔ تقریباً ۲۵۰۰ سال ق م سے گنتی کے یہ نظام رائج ہیں۔ علم ہندسہ اور الجبرا کی ابتدائی نشوونما میں بھی اہل بابل کا حصہ ہے۔

قدیم زمانہ میں مصر، میسوپوٹامیہ اور کرپٹ، مصر کا ایک جزیرہ) میں دھات کا کام ہو کر مانتا تھا۔ میسوپوٹامیہ کے قدیم باشندے جو سمیری کہلاتے تھے ان کے پہلے خاندان کے حامل ترقی یافتہ

قدیم ہندوستانی رسالوں میں قانون قدرت کے تصور کے اکثر حوالے ملتے ہیں۔ اس میں قانون قدرت سے مراد ایک ایسا عالمگیر قانون ہے جو ہر ایک چیز کے لیے راہ عمل کا تعین کرتا ہے۔ اس تصور کو بعد میں دھرم سے موسوم کیا گیا۔ اس قانون کے عالمگیر ہونے کا ثبوت آفتاب کا طلوع و غروب، چاند کا باقاعدگی کے ساتھ ٹھٹھنا بڑھنا، ستاروں کی منظم حرکت، موسموں کے آنے جانے سے ملتا تھا۔ اس دھرم کی اہمیت نہ صرف قدرتی مظاہر تک محدود تھی بلکہ ان کی سماجی اور اخلاقی زندگی سے بھی اس کا گہرا تعلق تھا۔ انھوں نے اپنے تمام مذہبی رسومات اور سماجی مشاغل کو اس دھرم سے مربوط کرنے کے لیے موسموں اور آکاٹھ پر اجرام فلکی کے مقاموں کے تعین کے لیے جتھی ایجاد کی۔ اہل بابل کی قری جتھریوں کے برخلاف یہ شمسی جتھی تھی۔ ہندو مت کی قدیم کتبوں میں اجرام فلکی اور دیویوں، دیوتاؤں کے درمیان تعلق کے پائے جانے کا ذکر تو ہے لیکن انسانی زندگی پر ستاروں کے اثرات کا کہیں ذکر نہیں کیا گیا ہے۔ اس سے پتہ چلتا ہے کہ علم نجوم ہندوستان کی پیداوار نہیں ہے۔ غالباً یہ علم بابل سے ہندوستان پہنچا اور یہاں اپنے انداز میں اس نے مزید ترقی کی۔

قدیم زمانہ میں فلکیات اور پامنی کا جوئی دامن کا ساتھ تھا فلکیات کے اکثر رسالوں میں ریاضی کو بھی شامل کر لیا جاتا تھا۔ فلکیات اور ریاضی کے قدیم ہندوستانی علماء میں آریہ بھائی ایک سربراہ آئودھ عالم تھا یہ اس حقیقت کو تسلیم کرتا تھا کہ زمین اپنے محور پر گھومتی ہے اور ہندوستان کے تمام علماء اس بات پر متفق تھے کہ وقت عظیم یوگا دن کا ایک لامتناہی دلد ہے اور ہر یوگا کے ختم پر تمام سیارے اپنے اصل مقام پر لوٹ آتے ہیں اسی نظریہ کے تحت ایک داس منڈل (Zodiac) تیار کیا گیا ہے۔

اہل بابل اہداد کو الفاظ سے یا حروف سے ظاہر کیا کرتے تھے۔ اہداد کی قیمت کے بدل جانے کو ظاہر کرنے کے لیے مقررہ مقام سے ان کو ہٹا کر اور اس کے نتیجہ میں خالی ہونے والی جگہ (صفر) کو ایک خاص علامت کے ذریعہ ظاہر کرتے تھے۔ لیکن اعشاری گنتی اور ایک سے بڑھک اہداد کا تقسیم اور صفر کی ایجاد کا سہرا ہندوستان علماء کے سر پہ لگتا ہے۔ گنتی کا یہ نظام جو آج تک رائج ہے ہندوستان سے مشرق وسطیٰ اور یورپ تک پہنچا۔ علم حساب، الجبرا اور علم مثلثات بھی قدیم ہندوستان میں نمودنا ہوا۔ ان علوم کے ماہرین میں آریا بھاشا، اربھتا اور بھاسکرا خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔

قدیم ہندوستان کے نام پر رکھا۔ اس کتاب میں علم و فن جماعت پر زیادہ زور دیا گیا ہے۔ اس کے برخلاف کرا کا سہیتا میں تفصیل اور پیش کشخص (Prognosis) پر زیادہ زور دیا گیا ہے۔ بہر حال مسنکرت میں پائے جانے والے طبی مواد کا مافذ زیادہ تر یہی دوکتا ہیں ہیں۔ قدیم ہندوستان میں علم طب نے خاصی ترقی یافتہ شکل اختیار کر لی تھی۔

ایورویڈوں (ایورویڈ حکما) نے صحت اور بیماری کے بارے میں نظریے پیش کیے اور بتایا کہ کن حالات میں صحت برقرار رہتی ہے اور کس طرح ان حالات میں بگاڑ بیماری کا باعث ہوتا ہے۔ یہ تشریحات سے بھی واقف تھے۔ خاص طور پر ہڈیوں، جوڑوں اور عضلات کے بارے میں ان کو کافی علم تھا۔ البتہ اندرونی اعضا کے بارے میں زیادہ واقف نہیں تھے۔ امراضیات میں بھی انھوں نے بیماریوں کی جماعت بندی کی جیسا کہ بخار، جلدی امراض، پیشاب کی بیماریاں اور پیشاب میں شکر کا آنا (ڈیابیسس) وغیرہ وہ بڑی بیماریاں ہیں جن کی یہ تفصیل اور علاج ملاحظہ کر سکتے تھے۔ علاج ملاحظہ کے لیے جوشاندہ، خیساندہ، سفوف، مجون، لیپ وغیرہ استعمال کرتے تھے۔ دھونی دینے، سینکھ، اور چونک کے ذریعہ فاسد مادہ کو جسم سے نکال دینے کے طریق علاج سے بھی یہ واقف تھے۔

علم و فن جماعت میں ان کو کافی دخل تھا۔ بعض ماہر جراح بڑے آبرو میں بھی کرتے تھے۔ یہ ٹانگا لگانے کے فن سے بھی واقف تھے۔ ٹانگا لگانے کے لیے زخم کی کوروں کو جوڑ کر چیونٹیوں سے کٹواتے اور پھر جب ان کے ڈبک جسم میں زخم کی لیر کے دوڑوں جانب اچھی طرح پیوست ہو جاتے تو اس کے سر کو چھوڑ دھڑ توڑ کر نکال دیتے تھے۔

قدیم ہندوستان میں علم کیمیا کے بارے میں ہماری معلومات بہت محدود ہیں۔ دلی میں اشوک کی لاٹ سے جو خاص لوہے سے بنی ہوئی ہے اور جس پر چوتھی صدی کے کتبہ سے پتہ چلتا ہے کہ ہندوستان میں قدیم زمانہ سے ہی فلزکاری ایک ترقی یافتہ فن کی حیثیت رکھتی تھی۔ کرا کا اور کسر تانے میں ایک کیمیائی اشیاء کی تیاری کا ذکر کیا ہے۔ ہندوستان میں کیمیاگری کا آغاز فانی آٹھویں صدی سے ہوا۔ ہندوستان کے علماء مختلف کیمیائی عملوں جیسا کہ تقصیر، کساڈ اور تشریح کے عملوں سے واقف تھے۔ رفتہ رفتہ ہندو کیمیاگری نے بھی یہی شکل اختیار کر لی جو عرب کیمیاگری نے کر لی تھی۔ ہندوستان میں قدیم زمانہ سے جوہری نظریہ کی تعلیم دی جاتی تھی لیکن یہ نہیں معلوم کہ آیا اس نظریہ کو یونانیوں سے یا کیمیا

قدیم ہندوستانی طب "ایورویڈا" کہلاتی ہے جس کے معنی طویل عمری کا علم ہے۔ قدیم زمانہ سے ایورویڈا کے دو مکتب تھے ایک آتریا کا اور دوسرا دھونتری کا۔ بعد میں اول الذکر کے شاگرد اگنی ویسالتے اگنی ویسالترا کہی جس کو بعد میں مشہور ایورویڈا کہا جانے لگا۔ اس تالیف میں جو کرا کا سہیتا کہلاتی ہے بعد میں حاصل ہونے والی معلومات کا بھی اعناد کیا گیا ہے۔ دھونتری نظام پر مبنی ایورویڈا طریقہ علاج میں ترمیم و اضافہ کے ساتھ ناگزیر جانے سہرتا سہیتا تالیف کی۔ بالآخر دوسری صدی عیسوی کا بدھ فلسفی جیسا نے اپنی کتاب کا نام دھونتری کے ایک

تھا یا خود ہندوستان میں اس کا نشوونما ہوا۔

قدیم ہندوستان کے سائنسی علوم میں نفسیات سب سے زیادہ ترقی یافتہ علم تھا۔ اس علم میں نفس اور جسم پر قابو پانے کے لیے نفسیاتی اور فعلیاتی تکنیک سے کام لینے کے طریقوں کو ترقی دی گئی۔ یہ تکنیک یوگا کہلاتی ہے۔

ہندوستانی علوم کا پھیلاؤ ایک طرف مشرقی ممالک ہند چین، انڈونیشیا، تبت اور جاپان میں ہوا اور دوسری طرف مغرب میں یونانی ممالک کو بھی

پہلا ریاضی دان ہے جس نے معلوم کیا کہ سنی دائرہ اور اس کے قطر کے درمیان نسبت ۱۴۱۵۹۲۶ : ۳ اور ۱۴۱۵۹۲۴ : ۳ مین ہوتی ہے۔

چین میں کیمیا گری کا رواج جو حقیقی صدی عیسوی سے ہوا۔ چین کا سب سے مشہور کیمیا گر کوہنگ (Ko Hing) ہے جس نے کئی رسالے لکھے۔ اس کو اکسیر حیات بنانے سے دلچسپی تھی۔ اس کے خیال میں اکسیر حیات کے ساتھ سونا استعمال کرنے سے ایک جاندار جسم انعطاط سے محفوظ ہو جاتا ہے۔ تیسری صدی قبل سے ہی یہ عقیدہ نمودار ہوا تھا کہ سانس لینے کے عمل پر قابو پانے سے عمر دراز ہوتی ہے۔ ٹا وازم (Taoism) نے سانس لینے کی تکنیک کو فروغ دیا تو کیمیا گری نے اسی مقصد کو سامنے رکھ کر اکسیر حیات تیار کرنے کی کوشش کی اور بالآخر عمر دراز کرنے کا فن ایک سائنسی شکل اختیار کر گیا جس میں حبس دم، سانس پر قابو، خاص خاص ورزشوں اور جنسی خواہشات پر قابو، غذا اور مختلف اکسیر حیات کے استعمال کی تفصیلات سے بحث کی جاتی تھی اور مختلف قاعدے مقرر کیے جاتے تھے۔

یونان میں سائنس کے بارے میں عام طور پر یہ تسلیم کیا جاتا ہے کہ اس کا آغاز تھالس (Thales)

(۶۴۰ - ۵۴۶ ق م) سے ہوتا ہے۔ ایشیائے کوچک کے ایک مقام ملیش کا باشندہ تھا۔ سوداگری اس کا پیشہ تھا اور اس ضمن میں یہ مصروف باہل جایا کرتا تھا۔ مصر میں یہ ریاضی سے اور بابل میں فلکیات سے روشناس ہوا۔ علم ہندس میں اس نے بعض نئی باتیں دریافت کیں اور ابتدائی ریاضی میں بھی اس نے بعض اضافے کیے۔ تھالس اور اس کے رفقاء نے مثبت مستطیل منشور اور گروٹن کے بارے میں عام قاعدے معلوم کرنے میں کامیابی حاصل کی۔ اگرچہ قدیم زمانے میں مصری ان ہند کی شکلوں سے واقف تھے بلکہ ان کو بعض مقاصد کے لیے عملاً استعمال بھی کرتے تھے لیکن ان شکلوں میں عام قاعدے مرتب کرنے کی طرف انھوں نے توجہ نہیں دی تھی۔ نتیجاً پہلا شخص ہے جس نے قدرتی مظاہر کی توجہ سے لیے بے بنیاد عقائد اور توہمات سے مدد لینے کے طریقے کو رد کیا اور اس نتیجہ پر پہنچا کہ قدرتی مظاہر کا باعث قدرتی اسباب ہی ہوتے ہیں۔ تھالس کا یہ سب سے بڑا کارنامہ ہے جو سائنسی علوم کے مطالعہ کا نقطہ انقلاب قرار دیا جاسکتا ہے۔

مصریوں اور اہل بابل کا خیال تھا کہ کائنات تین عناصر سے بنی ہے پانی، ہوا اور مٹی انکسی مائٹر (Anaximander) (۶۱۱ - ۵۴۴ ق م) نے چوتھے عشر آگ کا اضافہ کیا۔ فیثاگورٹ (Pythagoras) (۵۸۲ - ۵۰۰ ق م) نے ریاضی میں بعض اہم اضافے کیے۔ فیثیوں، یہودیوں اور یونانیوں میں عددوں کو ظاہر کرنے کے لیے حروف کے استعمال کا رواج تھا۔ فیثاگورٹ اور اس نے شاگردوں نے اس خیال کو فروغ دیا کہ عدد خود اپنا ایک آزادانہ وجود رکھتے ہیں۔ انھوں نے ریاضی کا جس کے معنی ابتدا میں صرف سینکھنے کے تھے عددوں کے ساتھ خاص رشتہ جوڑا۔

اس نے متاثر کیا۔ چین میں بھی تقریباً چار ہزار سال قبل ایک ترقی یافتہ تمدن موجود تھا۔ اس زمانہ کے کارگریوں نے کانسہ سے

مختلف ظروف، آرائشی سامان وغیرہ بنائے میں بڑی مہارت حاصل کرنی تھی۔ علم زراعت اور علم الادویہ میں کافی ترقی ہوئی تھی۔ ان علوم کا بادا آدم شیہن فونگ (Shen Nong) سمجھا جاتا ہے۔ چین کی سب سے قدیم سائنسی کتاب وانگ ۱ (۱۲۰۰ ق م) سے منسوب کی جاتی ہے۔ اس کتاب کا نام ای کنگ (Yi King) ہے جس کے معنی "تغیرات کی کتاب" ہیں۔ اس میں فلسفیانہ انداز میں ثنویت (Dualism) تمام چیزوں کی ابتدا، کائناتی قوتوں نروماہ، طاق و جفت وغیرہ کا ذکر ہے اور بتایا گیا ہے کہ کس طرح ان میں ادبی کش مکش جاری ہے۔ ایک دوسری کتاب شوکنگ (Shu King) میں عناصر اربعہ، پانی، آگ، لکڑی، دھات اور مٹی کا بیان ہے جو مسلسل آسمان اور زمین کے درمیان سرگرداں ہیں۔ یہ الفاظ دیگر ان کے ایک دوسرے میں تبدیل ہوتے رہتے کا ایک نہ ختم ہونے والا پلچر ہے۔ (۵۰۰ - ۲۰۰ ق م) کے زمانہ میں علم طب میں کافی ترقی ہوئی۔ اس زمانہ کے چین اطباء اندرونی ادویہ کے استعمال اور ان کے اثرات سے واقف ہو چکے تھے اور ایک مخزن الادویہ (Materia Medica) بھی تیار کر لی تھی۔ چینگ چینگ

(Chiang Chung Ching) کو (۱۵۲ - ۲۱۹ عیسوی) چینی بقراط (Hippocrates) مانا جاتا ہے۔ اس نے دم اور بکھر (Dysphoea) شدید دم بخبرہ (Laryngitis) کے لیے الفیڈر (Ephedra) کا استعمال جوڑ کر کیا۔ آج بھی یہ دوا انہی امراض کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔

فلکیات میں بھی چین علماء کافی معلومات رکھتے تھے۔ اہم تارامندروں سے یہ واقف تھے۔ پانچ سیاروں عطارد، زہرہ، مریخ، مشتری اور زحل کا ان کو علم تھا۔ انھوں نے سورج، چاند اور سیاروں کی گردشوں کا بھی حساب لگایا تھا۔ ۴۰۰ - ۳۲۱ ق م زمانہ کے لوہے کے سانچہ برآمد ہوئے ہیں جو اس زمانہ میں زراعت کے لیے پہلے کھربے اور کھارڑی بنانے کے لیے استعمال کیے جاتے تھے۔ ۲۰۰ ق م اور ۴۰۰ عیسوی کے زمانہ میں فولاد تیار کیا جاتا تھا اور یہ زراعت کے اوزار اور تلواروں کی تیاری میں استعمال ہوتا تھا۔ قدیم زمانہ کے چینی دھات کاری جانتے تھے۔ کانسہ سے مختلف چیزیں تیار کرنے کے علاوہ یہ پیشے بھی واقف تھے اور اس کے لیے درکار جست اس کی کچھ دھات سے حاصل کرنے کا طریقہ بھی انھیں معلوم تھا۔ بارہ سے بھی یہ واقف تھے۔ ان کو معلوم تھا کہ شگرفت سے کس طرح پارہ اور گندھک حاصل کی جاسکتی ہے اور ان دو اشیاء سے کس طرح دوبارہ شگرفت تیار کیا جاسکتا ہے۔ ۶۰۰ عیسوی میں یہاں پورسلین تیار کیا جانے لگا تھا۔ تیسری اور پانچویں صدی کے درمیان یہاں مہارت اور صنعت و حرفت میں کافی ترقی ہوئی جس کے نتیجہ میں سانس اور نمون میں کافی ترقی ہوئی۔ شوچنگ پچی (۳۲۹ - ۵۰۰ عیسوی)

مادہ کو کسی طرح مختلف شکلیں دی جاسکتی ہیں جس طرح ایک سنگ تراس پتھر کے مختلف حصے تیار کرتا ہے۔ ان شکلوں کو بدل بدل کر نئی نئی شکلیں بنائی جاسکتی ہیں۔ ارسطو کے اس نظریہ نے ہی ایک عظیم دوسرے عنصر میں تبدیل کرنے کے خیال کو جنم دیا۔ ارسطو کے عناصر "در اصل مادہ کے بنیادی خواص قرار پاتے ہیں۔ اس کے چار خواص گرمی، سردی، تری اور خشکی کو سب سے اہم قرار دیا۔ ان کے باہمی امتزاج سے چار اصل یا عناصر آگ، ہوا، پانی اور مٹی پیدا ہوتے ہیں۔ گرمی اور خشکی کے امتزاج سے آگ، گرمی و تری کے امتزاج سے ہوا، سردی و تری سے پانی اور سردی و خشکی سے مٹی پیدا ہوتی ہے۔ بعد میں ان چار مادی عناصر کے ساتھ ایک پانچویں غیر مادی شے کا اضافہ کیا گیا۔ اس کو اکاسس یا عنصر خامسہ (Quintessence) کا نام دیا گیا۔ اس نظریہ سے عنصر

کی قلب ماہیت کا تصور پیدا ہوا جس نے بالآخر کیمیا گری کو جنم دیا۔ جس کا اولین مقصد ادنیٰ دھاتوں کو قیمتی دھاتوں سے تبدیل کرنا تھا۔ ارسطو کا نظریہ "عناصر" اربعہ دراصل کائنات کے بارے میں اس کے تصور کا ایک حصہ تھا۔ ارسطو دائرہ اور کرہ کے ایک مکمل شکل ہونے پر زور دیتا تھا اور اسی بناء پر اس کا خیال تھا کہ قدرت کا نظام مکمل ہونے کے ناطے آسمان اہم مرکز قمری میکائی کمروں کا ایک سلسلہ ہے جس کا مرکز ہماری زمین ہے۔ چنانچہ اسلوب اور سیارے جو ان قمری کمروں میں جڑے ہوئے ہیں زمین کے اطراف ایک ہی رفتار سے گھومتے رہتے ہیں اور اس کائنات میں پانی جانے والی تمام مادی اشیاء عناصر اربعہ سے بنی ہوئی ہوتی ہیں اور وہ چار "بنیادی خواص" کے حامل ہوتی ہیں۔ مادہ کے بارے میں ارسطو کا خیال تھا کہ یہ مسلسل ہوتا ہے اور دیکر اٹھنے کے نظریہ کے برخلاف) سب سے بیرونی کرہ کے اندر کائنات بہتی نظر آتی ہے۔ معدودہ قہر کا زمانہ غیر محدود۔ یہ نہ پیدا ہوتی ہے اور نہ فنا۔

ارسطو کو حیاتیات سے بھی کافی دلچسپی تھی یہ جانداروں کا بہت غور سے مطالعہ کرتا ان کے نمونے اور ان کے بارے میں معلومات جمع کیا کرتا تھا۔ اس نے پانچ سو سے زائد حیوانات کے بارے میں تفصیلات بیان کی ہیں۔ انڈے میں چوڑے کے بننے اور بعض دوسرے جانوروں کے نشوونما کا بھی اس نے باقاعدہ مطالعہ کیا۔ نباتات کے بارے میں بھی اس نے کافی معلومات جمع کیں۔ اس نے نباتات اور حیوانات کی جماعت بندی کی جو زیادہ تر ان کے طریق تولید پر مبنی تھی ارسطو کی اس جماعت بندی سے تقریباً دو ہزار سال تک کام لیا جاتا رہا۔ ارسطو نے اپنے مطالعوں میں جو طریقے اختیار کیے تھے وہ جدید سائنسی طریقوں سے بہت ملحقہ جلتے تھے۔ یونانی علما میں ارسطو کا مرتبہ بہت بلند ہے۔ یہ قدیم علماء میں غالباً پہلا عالم ہے جو سائنس کے مطالعہ کے لیے مشاہدات اور تجربہ کی اہمیت پر زور دیتا تھا۔

یونان کے مشہور فاج سکندر اعظم نے چوتھی صدی قبل مسیح میں شہر اسکندریہ (مصر) آباد کیا۔ اس کے بعد اسکندریہ کے حکمرانوں نے یہاں دنیا کا سب سے بڑا عجائب گھر اور

فیثا جوزف کے خیالات سے متاثر ہونے والا ایک مشہور یونانی فلسفی امپدوکلس (Empedocles) ۵۰۰ - ۴۳۰ ق۔ م تھا۔ اس نے بتایا کہ مادہ کی اصل چار عناصر مٹی، پانی، آگ اور ہوا ہیں اور انہی چار عناصر کے مختلف تناسبوں میں امتزاج سے کائنات کی تمام مادی اشیاء وجود میں آتی ہیں۔ اس نظریہ کے برخلاف لوسیپس (Leucippus) ۴۰۰ ق۔ م اور دیمکرطیس (Democritus) ۴۰۰ - ۳۵۰ ق۔ م کے نزدیک کائنات میں جتنی بھی چیزیں پائی جاتی ہیں سب کی سب جوہروں پر مشتمل ہوتی ہیں جو اس قدر چھوٹے ذرات ہوتے ہیں کہ ان کی مزید تقسیم نہیں کی جاسکتی جوہر خالی فضا میں گھومتے رہتے ہیں۔ انھوں نے یہ بھی بتایا کہ جوہروں کو نہ پیدا کیا جاسکتا ہے اور نہ فنا کیا جاسکتا ہے۔ دیمکرطیس نے یہ مفروضہ بھی پیش کیا کہ کسی ایک شے کے تمام جوہر بالکل ایک جیسے ہوتے ہیں اور مختلف اشیاء کے جوہروں کے درمیان جو فرق پایا جاتا ہے وہ صرف ان کی وضع و جماعت ترتیب وغیرہ کا ہوتا ہے۔ ہنادٹ کے لحاظ سے سب ایک مادہ سے بنے ہوئے ہوتے ہیں۔ اس طرح یہ قدیم ترین جوہری نظریہ ہے جس کو یونانی حکمرانے آج سے تقریباً ڈھائی ہزار سال پیشتر پیش کیا تھا۔ لیکن بہت کم علما نے اس نظریہ کو قبول کیا کیوں کہ علمی حلقوں میں امپدوکلس کے نظریہ عناصر اربعہ کی جڑیں خاص طور پر ارسطو کے اس نظریہ کو قبول کر کے اس کو حیرت زدگی دینے کی وجہ سے اتنی مضبوط پوچھیں گیں کہ اس کو اکھاڑ پھینکا آسان کام نہ تھا۔

یونانی طب پر مصری طب کا اثر تھا۔ اس کے تین مکتب تھے سب سے پرانا طب کے دیوتا ایسکولاپوس (Aesculapeus) کے مندر کے پجاریوں کا طب تھا۔ یہ بیماری مختلف بیماریوں کے علاج معالجہ کے لیے خاص خاص جڑی بوٹیاں استعمال کرتے تھے اور منترؤں سے بھی کام لیتے تھے۔ دوسرا مکتب فیثا جوزف کے شاگردوں کا تھا جو بیماریوں کا علاج کرنے سے زیادہ ان بیماریوں کے اسباب کے متعلق نظریے پیش کرنے میں زیادہ دلچسپی رکھتے تھے۔ تیسرا مکتب ہسکراٹا (Hippocrates) کے شاگردوں کا تھا جو بیماری کا علاج کرنے پر زیادہ توجہ دیتے تھے۔ اس کے ساتھ ہی بیماریوں کے بارے میں انھوں نے مختلف نظریے بھی پیش کیے ان میں سب سے مشہور نظریہ عروق نظریہ (Humoral Theory) کہلاتا ہے اس نظریہ کی رو سے ہر جاندار جسم میں چار عروق (Humors) ہوتے ہیں جو توازن کی حالت میں رہتے ہیں۔ جب یہ توازن بگڑ جاتا ہے تو بیماری پیدا ہوتی ہے۔ اس نظریہ کے تحت علاج کی عرصے سے ایسی دواؤں دی جاتی تھیں جن کے بارے میں سمجھا جاتا تھا کہ یہ اس توازن کو دوبارہ قائم کرنے میں مدد دیتی ہیں۔

یونانی مفکروں میں افلاطون اور اس کے شاگرد ارسطو ۳۸۴ - ۳۲۲ ق۔ م کا مقام سب سے اونچا تھا۔ ارسطو نے اپنے پیشروں کے خیالات کے پچھڑے طرز پر اس خیال کو ترقی دی کہ تمام اشیاء ایک ابتدائی مادہ سے بنی ہیں۔

اس ابتدائی مادہ کو ہیمیون (Hyle) سے موسوم کیا گیا۔ اس

ساخت میں جو فرق پایا جاتا ہے اس کا مطالعہ کرتے تھے۔ یہ انسان دماغ کے دو حصوں اصل بڑے حصہ وسیع دماغ (Cerebrum) اور چھوٹے حصہ ضمیمہ (Cerebellum) میں منقسم تھے۔ وقت آنے والے انھوں نے دیکھا کہ انسان کے دماغ میں پچھپیں (Cerebrum Convolution) حیوانات کے مقابلہ میں زیادہ پیچیدہ ہوتی ہیں اور اسی فرق کو انھوں نے انسان کی ذہانت کا موجب قرار دیا۔

ارشمیدس (Archimedes) (۲۸۴ - ۲۱۲ ق۔ م اندازاً) اسکندریہ کے علمائے ایک درخشاں ستارہ کی حیثیت رکھتا ہے۔ اس کی سب سے مشہور ایجاد ارشمیدس کا پیچ (Archimedes Screw) کہلاتا ہے جو پانی کو نیچے سے اوپر اٹھانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ ریاضی میں بھی ارشمیدس نے نمایاں کام انجام دیا۔ مثال کے طور پر اس نے ثابت کیا کہ کسی دائرہ کا رقبہ ایک ایسے مثلث کے رقبہ کے مساوی ہوتا ہے جس کا قاعدہ دائرہ کے محیط کے برابر اور بلندی نصف قطر کے برابر ہو۔ اس نے دائرہ کے محیط اور قطر کے درمیان پائی جانے والی نسبت معلوم کر کے بتایا کہ اس کی اوسط قیمت $\frac{22}{7}$ ہوتی ہے (ارشمیدس نے بتایا تھا کہ اس کی قیمت $3 - \frac{1}{7}$ اور $3 + \frac{1}{7}$ کے درمیان ہوتی ہے) اس نسبت کو یونانی حرف π (پائی) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

آخری صدی ق۔ م میں اسکندریہ سلطنت روم کا ایک حصہ بن گیا۔ اس کے باوجود یہاں یونانی سائنس کا دھڑ دھڑ رہا۔ اس کو ہم اسکندریہ کا دوسرا دور کہہ سکتے ہیں جو تقریباً دو سو برس تک قائم رہا۔ اس زمانہ کے دو مشہور سائنس دان بطلمیوس (Ptolemy) اور جالینوس (Galen) (۱۳۰ - ۲۰۰ م) سیسی اندازاً ہیں۔ بطلمیوس نے فلکیات اور جغرافیہ میں قابل قدر اضافے کیے۔ اس نے زمین سے جاندار کا فاصلہ محاسب کیا جو اس کی موجودہ قیمت سے بہت قریب ہے اس نے سورج کا فاصلہ بھی محاسب کیا لیکن اس کی محسوب کردہ قیمت صحیح قیمت سے بہت کم ہے۔ اس زمانہ میں فلکیات کے مطالعہ کے لیے کئی آئے استعمال کیے جانے لگے تھے۔ بطلمیوس نے "رفیق جغرافیہ" کے نام سے ایک کتاب بھی لکھی اس میں اس نے بہت سی جغرافیائی معلومات جمع کیں بطلمیوس کا ایک شاگرد کانامہ سلج مستوی ہر زمین کی عمیدہ سلج کو ظاہر کرنے کے طریقہ کی ایجاد ہے۔ جالینوس کے کارناموں میں ایک بڑا کارنامہ ہے کہ اس نے نہ صرف اپنے وقت تک کی تمام طبی معلومات کو ایک جگہ جمع کیا بلکہ طب اور تشریحات میں معتد بہ اضافہ کیا۔ اس نے ایک ایسا مکمل شلیائی نظام مرتب کیا جو سترھویں صدی اور اس کے بعد تک بھی تسلیم کیا جاتا تھا۔ اس نظام میں ہوا کے علاوہ تین قسم کے "ارواح" (Spirits) کا رخصسہ رہا ہوتا تھا۔ زندگی کا دارومدار ہوا پر ہوتا ہے جو سانس کے ذریعہ جسم میں داخل ہوتی ہے۔ جسم میں سے پہلے پھیپھڑوں میں جاتی ہے اور وہاں سے دل کے بائیں بطن (Ventricle) میں داخل ہو کر خون میں مل جاتی ہے جس کے نتیجہ میں خون میں تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔ جالینوس کا یہ نظام اگرچہ "تجربہ" اور "مشاہدہ" پر مبنی تھا لیکن اس میں کئی ایک غلطیاں بھی تھیں

کتب خانہ قائم کیا۔ چند ہی حصہ میں یہاں بڑے بڑے لائبریری دان اور دوسرے علماء جمع ہو گئے جس کا نتیجہ یہ ہوا کہ اسکندریہ نے علم و دانش کے ایک بڑے مرکز کی حیثیت اختیار کر لی۔ اس طرح ارسطو کے بعد علم و حکمت کا مرکز کھان سے اسکندریہ منتقل ہو گیا اور تقریباً ۵۰۰ سال تک اس شہر کو دنیا نے سائنس کے مرکزی حیثیت حاصل رہی۔ علم ریاضی نے خاص طور پر یہاں بہت ترقی کی۔ اقلیدس (Euclid) (۳۰۰ - ۲۶۰ ق۔ م) نے اپنی مشہور آفاقی کتاب "علم ہندسہ کے مبادیات" میں لکھی۔ اس کتاب میں اس نے نہ صرف قدما کے کام کو ایک جگہ جمع کر دیا بلکہ اپنے کئی ایک جدید ہندسوں کا بھی اس میں اضافہ کیا۔ اقلیدس کی یہ کتاب تقریباً ۲۰۰۰ سال سے علم ہندسہ کی ایک مستند اور بنیادی کتاب کی حیثیت رکھتی ہے۔ اسکندریہ نے ماہرین فلکیات میں آرشارکس (Aristarchos)

(اندازاً ۳۱۰ - ۲۳۰ ق۔ م) خاص طور پر قابل ذکر ہے۔ اس نے سب سے پہلے بتایا کہ زمین سورج کے اطراف چکر لگاتی رہتی ہے اور ساتھ ہی اپنے محور پر گھومتی ہے۔ اس نے یہ بھی بتایا کہ سورج کے اطراف زمین کی گردش ایک سال میں مکمل ہوتی ہے اور ایک دن میں یہ اپنی محوری گردش مکمل کر لیتی ہے۔ اس نظریہ کو جو ایک انقلابی نظریہ کی حیثیت رکھتا ہے رد کر دیا گیا۔ تقریباً دو ہزار سال بعد پولستانی سائنس دان کوپرنیکس (Copernicus) نے اس سے ملتا جلتا نظریہ پیش کیا اور اب سورج کے اطراف زمین کی گردش اور اپنے محور پر زمین کا گھومنا ایک مسئلہ حقیقت ہے۔ آرشارکس نے پہلی دفعہ زمین سے چاند اور سورج کے فاصلوں کی پیمائش کی۔ اس کے تخمینہ کی رو سے چاند زمین سے جتنی دور ہے سورج اس سے ۱۸ گنا دور ہے۔ اس کا تخمینہ درست نہیں ہے۔ موجودہ حساب کی رو سے چاند اور زمین کے درمیان فاصلہ زمین اور سورج کے درمیان فاصلہ تقریباً 34×10^6 گنا زیادہ ہے۔ ایراتوسس (Eratosthenes) (اندازاً ۲۷۶ - ۱۹۳ ق۔ م) نے جو اپنے زمانہ کا سب سے بڑا عالم سمجھا جاتا تھا زمین کی جسامت کی پیمائش کی۔ ہپارکس (Hipparchus) جو مستدیم زمانہ کا سب سے بڑا ماہر فلکیات تھا جزیرہ رھوڈس کا رہنے والا تھا۔ اس نے زمین کی پیمائش کی۔ رھوڈس میں دنیا کی سب سے بڑی رصدگاہ قائم ہوئی۔ ہپارکس نے علم حثلث کو بھی کافی ترقی دی اور اس کے پیمائش کی اصلاح کی۔

علم طب میں اسکندریہ کے سائنس دانوں نے کافی اضافہ کیا۔ انھوں نے معلوم کیا کہ دومی دماغ (Blood Vessels) دو قسم کے ہوتے ہیں۔ شریان اور ورید۔ انھوں نے یہ بھی دیکھا کہ شریا لال اور وریدوں میں یہ فرق ہوتا ہے کہ آؤں الذکر دھڑکتی رہتی ہیں لیکن دل کی حرکت سے اس عمل کا تعلق معلوم کرنے میں یہ ناکام رہے۔ انھوں نے یہ خیال کیا کہ دھڑکن خود شریا لال کا اپنا فعل ہے۔ انھوں نے عصبی نظام کا بھی تفصیل سے مطالعہ کیا کہ ان کا خیال تھا کہ اعصاب خالی نلیاں ہوتی ہیں جن کے اندر عصبی مائع بہتا رہتا ہے۔ اسکندریہ کے طبیب انسانی جسم پر جراحی کا عمل بھی کیا کرتے تھے اور انسان اور حیوانات کے جسم کو تراشش (Dissect) کر ان کی

جو اپنے زمانے کا ایک بہت مشہور طبیب تھا شش میں دورانِ خون کو دریافت کیا اور تفصیل کے ساتھ جیسے پڑوں میں سے خون کے گزرنے کے عمل کو بیان کیا۔ عرب اہل عمل جراحی سے بھی واقف تھے اور علم جراحی میں بھی انھوں نے مفید اضافے کیے۔

قرطبہ اور ٹولیدو (ہسپانیہ) میں عرب علمائے فلکیات اور نجوم کے مطالعہ کے مرکز قائم کیے۔ ۱۰۸۰ء میں ٹولیدو میں ستاروں کے مقام کا تعین کرنے والے جدول تیار کیے گئے۔

ہندوستان میں ریاضی نے کافی ترقی یافتہ شکل اختیار کر لی تھی۔ یونانیوں نے بھی اس کو کافی ترقی دی اور دنیائے اسلام کے علمائے انہی مافذوں سے استفادہ کیا اور اس میں مزید اضافے کیے۔ انھوں نے ہندوستان کے ہندسوں کے نظام کو اپنایا جو بعد میں عربی ہندسے کہلائے جانے لگے۔ ازمنہ وسطیٰ میں سب سے مشہور ریاضی داں ایرانی نژاد محمد بن موسیٰ الخوارزمی تھا۔ اس کی خبرہ آفاق کتاب ”الجبر والمقابلہ“ ہے۔ انگریزی لفظ الجبرا اسی عربی لفظ سے لیا گیا ہے۔ عربوں نے علم مثلث اور مناظریات میں گراں قدر اضافے کیے۔

علم کیمیا کی ترقی میں دنیائے اسلام کا بہت بڑا حصہ ہے۔ کیمیا کے بارے میں مصری باہلی اور یونانی ذرائع سے حاصل ہونے والے علم کیمیا سے پورا پورا استفادہ کیا گیا۔ جابر بن حیان عربوں کا سب سے بڑا کیمیا داں تھا۔ عربوں نے علم کیمیا کی اصولوں کو ترقی دی اور یہ اصول بعد میں صدیوں تک یورپ میں رائج رہے۔ انھوں نے کئی صنعتی عملوں کے پرنسپل طریقیہ معلوم کیے اور ساتھ ہی ان اعتراض کے لیے آلات بھی بنائے۔ الرازی نے جو اپنے وقت کا سب سے بڑا ماہر کیمیا تھا کیمیا کی تجربہ گاہ قائم کرنے کے بارے میں مفید تجاویز پیش کیں۔ غالباً پہلا شخص ہے جس نے اس اہم ضرورت کی طرف توجہ دلائی۔ صنعتی فنیہ (Manufacturing Technology) اور کیمیا کی آلات بنائے گئے اور ان کے استعمال میں بہت ترقی کر لی گئی تھی اور یہی صنعتی فنیات اور کیمیا کی آلات جدید کیمیا کے نشوونما اور ترقی میں مدد و معاون ہوئے۔

کافذی دریافت کا سہرا چینوں کے سر پہ عربوں نے کافذ سازی کے فن کو بہت ترقی دی اور اہل یورپ نے انہی سے یہ فن سیکھا۔ کافذی ایجاد تاویج انسان کا ایک انقلابی نقطہ قرار دیا جاسکتا ہے۔ علم کیمیا کی اشاعت کا یہ سب سے بہتر ذریعہ ہونے کی وجہ سے اس کی ایجاد اور بڑے پیمانہ پر اس کی تیار کیے طریقیہ دریافت ہو جانے کے بعد علم و حکمت کی ترقی اور پھیلاؤ کی رفتار بہت تیز ہو گئی۔ ازمنہ وسطیٰ کا مشہور جغرافیہ داں الادریس تھا۔ اس کا سسلی کے بادشاہ راجہ روم کے دربار سے بہت عرصہ تک تعلق رہا۔ اس نے جغرافیہ کی ایک قاموس مرتب کی جو ”کتاب راجہ“ کے نام سے مشہور ہے۔ اس قاموس میں اس نے بتایا کہ زمین گول ہے۔ اس طرح ادریس نے کولمبس سے ۳۰۰ سال پہلے اس حقیقت کو معلوم کر لیا تھا۔

یورپ میں سائنس کے دوسرے دور کا آغاز دہائیوں صدی

اس کے باوجود کئی صدیوں تک فعلیات کے مطالعہ کی بنیاد اسی نظام پر رہی۔ یونانی دانشوروں کے مورخین نے پہلی وندھ سائنسی علوم کے مطالعہ میں تجربہ اور مشاہدہ کی اہمیت کو محسوس کر کے اس طریقہ سے کام لینا شروع کیا۔ قدیم زمانہ میں زیادہ تر خلق قیاس معروضوں اور نظریوں پر تکیہ کیا جاتا تھا۔ تجربہ اور مشاہدہ کا اس میں بہت کم دخل ہوتا تھا۔ اس طرح یونانی علماء نے سائنس کے مطالعہ کے لیے سائنسی طریقہ کی داغ بیل ڈالی۔

ازمنہ وسطیٰ میں سائنس کی ترقی (۱۱۰۰ء تا ۱۵۰۰ء) وسطیٰ میں سائنس کا

ساتھ یونانی سائنس گوشت گرمائی میں چلی تھی اور عرب میں کئی صدیوں تک علم و حکمت کے دواڑے تقریباً بند ہو گئے۔ یونانی سائنس کے قیمتی ورثہ کا کچھ حصہ محفوظ رہ گیا۔ اس کی وجہ یہ ہوئی کہ سلطوری جیسائیوں نے جن کا شمار عربین میں ہوتا تھا اس کا ترجمہ سیرانی زبان میں کیا اور انھوں نے ایران میں سائنس و طب کے مرکز قائم کیے اور جب ظہور اسلام کے بعد عرب کے بادشاہین ایک طاقتور قوم کی حیثیت سے ابھرے اور اپنے انقلاب آفریں دین و سماجی نظام کے ساتھ اپنی سلطنت کو انگوٹھیں صدی تک دیکھتے دیکھتے ہسپانیہ سے وسطیٰ ایشیا تک وصحت دے دی تو اس عظیم سلطنت کی چودنیائے اسلام کے نام سے موسوم کی جاتی ہے عربی مشترک زبان قرار پائی اور ساتھ ہی اسلامی تمدن کو بھی ایک مشترک تمدن کی حیثیت حاصل ہو گئی۔ اس کا نتیجہ یہ ہوا کہ سیرانی زبان سے یونانی علم و حکمت کے غرنے عربی زبان میں منتقل ہو گئے اور بہت جلد بغداد (عراق) قاہرہ (مصر) اور قرطبہ (ہسپانیہ) علم و حکمت کے مرکز بن گئے جہاں اطراف و اکنان عالم سے خاص طور پر یورپ کے علماء اور طلباء حصول علم کے لیے جمع ہوتے تھے۔ اس طرح عربی سائنس کا اصل مافذ یونانی سائنس ہے۔ اس اسلامی دنیا کے سائنس دانوں نے خاص طور پر کیمیا، ریاضی اور طب میں پیش بہا اضافے کیے۔ اسلامی سائنس دانوں نے بھی یونانیوں کی طرح قاموس جیسی عظیم کتابیں مرتب کیں۔ ان کتابوں میں کسی علم کے بارے میں اس وقت تک کا تمام معلوم مواد جمع کر دیا جاتا تھا۔ الرازی (۸۶۵ء - ۹۲۵ء) کی طب پر کتاب ”الحماوی“ جامع تصنیف ہے۔ ابن سینا (۹۸۰ء - ۱۰۳۷ء) کی ”قانون طب“ صدیوں تک یورپ میں ایک مستند کتاب کا درجہ رکھتی تھی اور طب یونانی میں اب تک اس کی جے حیثیت برقرار ہے ایک اور مشہور کتاب قانون منظر سائنس (Optical Thesaurus) ہے جس کا مصنف ابن الحاتم (۱۰۳۹ء) انڈانرا ہے یہ کتاب کئی صدیوں تک نہ صرف دنیائے اسلام بلکہ یورپ میں بھی ایک میٹاری دسی کتاب کی حیثیت سے پڑھائی جاتی تھی۔ الرازی اور ابن سینا نے بیماروں کے علاج کے لیے کئی ایک طریقیہ ایجاد کیے اور بہت سی نئی دواؤں کا بھی پتہ لگایا۔ ان دواؤں میں سے اکثر جڑی بوٹیاں تھیں جو اب تک بھی خاص طور پر طب یونانی میں استعمال کی جاتی ہیں۔ الرازی نے سب سے پہلے چیچک اور غصہ یا گوہری (Measles) میں فرق معلوم کیا۔ ابن النافس (۱۲۱۰ء - ۱۲۸۸ء) صیوسی نے

ریاضی میں انھوں نے بہت کم اضافہ کیا۔ عربی ہندسوں کو تیرھویں صدی کے آغاز میں اختیار کیا گیا۔ قطب نما کی مدد سے کسی ایک نئے تجربے کیے گئے۔ ریاضی کی مدد سے کروڑوں ہندسہ میں نوکرانہ راستہ معین کیا گیا۔ ایک بہت پیچیدہ فلکیاتی گڑھی بھی بنائی گئی۔ میکانیات میں کافی کام ہوا۔

یونان اور دنیائے اسلام میں جو سائنسی کام ہوا اس کے مقابلہ میں یورپ میں دو تین سو سال تک جو بھی کام ہوا وہ بہت معمولی تھا۔ بعض حلقوں کا یہ خیال کہ جدید سائنس کا آغاز یورپ میں ہوا درست نہیں ہے۔ حقیقت یہ ہے کہ دنیائے اسلام کی سائنس اور اس کے توسط سے یونانی سائنس کی بازیافت اس کے مبدا و ماخذ ہیں۔ یہ ضرور ہے کہ جدید سائنس کی ترقی یافتہ عملی فنکیات (Empirical Technology) اور سائنسی حقائق کو بہتر طریقہ سے پیش کرنے کے سہرا ازمنہ وسطی کے یورپی مورخین اور سائنس دانوں کے سر ہے۔

یورپ کا نشاۃ ثانیہ اور جدید سائنس کا عروج

پندرھویں کے اختتام تک افلاطون، ارسطو اور بعض دوسرے یونانی دانشوروں کی اکثر تعینفات و تالیفات کے راست یونانی زبان سے لاطینی زبان میں ترجمہ دستیاب ہونے لگے تھے اور سو گھوس صدی کے وسط تک یونانی زبان کا سارا قابل حصول مواد جمع کر لیا گیا تھا۔ مادی دنیا کے بارے میں ازمنہ وسطی کے تصورات یونانی حکما خاص طور پر ارسطو کے تصورات و نظریات پر مبنی تھے۔ ان تصورات کو ایک نئی زندگی عطا ہوئی۔

سو گھوس صدی کے وسط تک چھاپے کی مشین ایجاد ہوئی۔ اس مشین کی ایجاد کا نتیجہ یہ نکلا کہ کتابوں کی طباعت و اشاعت میں بے حد اضافہ ہو گیا۔ خاص طور پر قدیم قلمی نسخے جو گزشتہ جنائی میں بڑے ہوئے تھے زبرد طباعت سے آراستہ کیے گئے۔ اس طرح علم کا تیز رفتاری سے پھیلاؤ شروع ہوا جس کے نتیجہ میں سائنس دانوں اور دیگر طالبان علم میں سے نئے تجربے کرنے اور قدرت کے مظاہر کو سمجھنے کا ایک نیا جوش پیدا ہو گیا۔ یورپ کا یہ زمانہ نشاۃ ثانیہ کا دور کہلاتا ہے۔ ۱۵۴۳ء میں دو معرکتہ الائن کتابیں نکلی گئیں۔ کوپرنیکس نے "اجرام فلکی کی گردشیں" De revolutionibus

Orbium Coelestium نامی کتاب نکلی اور انڈریاس ویسیلی نے جہم انسانا کا ساختہ "De Humani Corporis Fabrica" نکلی۔ کوپرنیکس نے اپنی کتاب میں پر نظر پہلوئیں کیا کہ زمین سورج کے اطراف گھومتی ہے یہ نظریہ جس کو سب سے پہلے اسٹارکس نے پیش کیا تھا نظام شمسی کے جدید نظریہ

کی بنیاد قرار پاتا ہے۔ اس نظریہ کی رو سے سورج نظام شمسی کا مرکز ہے اور زمین بھی دوسرے سیاروں کی طرح ایک سیارہ ہے اور یہ سب سورج کے اطراف دائری مدار پر گھومتے رہتے ہیں۔ کوپرنیکس کا نظریہ ایک جرات مندانہ نظریہ تھا کیوں کہ یہ تمام مسئلہ تصورات و نظریوں کی نفی کرتا تھا۔ ویسے اس نظریہ میں کئی ایک غلطیاں تھیں خاص طور پر یہ مغروضہ کہ سورج کے اطراف سیارے دائری مدار پر گھومتے ہیں درست نہیں تھا لیکن اس نظریہ کو بنیاد بنا کر بعد

عیسوی میں عربی کتابوں کے لاطینی زبان میں ترجموں کے ذریعہ سائنسی علوم سے اہل یورپ واقف ہوئے۔ ترجموں کا یہ سلسلہ تقریباً تین سو سال تک جاری رہا عربی کتابوں کے ترجموں کے لیے بالعموم یہ طریقہ اختیار کیا جاتا تھا کہ عربی کتاب میں کوئی ڈیڑھ لے جاتی جاتیں۔ وہاں ہسپانوی زبان میں ان کا ترجمہ پڑھا جاتا اور لاطینی زبان میں اس کو قلم بند کر لیا جاتا۔ سبیلی پٹروائس اور ملک شام میں بھی عربی کتابوں کے لاطینی زبان میں ترجمے کیے گئے۔ ازمنہ وسطی میں لاطینی زبان زیادہ ترقی یافتہ نہیں تھی۔ چنانچہ اس میں سائنسی اور فنی اصطلاحات موجود نہیں تھیں۔ اس لیے مترجمین نے ابتدا میں عربی اصطلاحات کو ہی لاطینی زبان میں من و عن استعمال کیا۔ ان ترجموں میں ستاروں، کیمیائی اشیا، مختلف آلات، پودوں اور مختلف اعضاء جسمانی کے نام زیادہ تر عربی ہی تھے۔ رفتہ رفتہ ان کو بدل دیا گیا۔ اب بھی کئی یورپی زبانوں میں بعض عربی اصطلاحات درج ہیں۔ صلیبی جنگوں نے بھی یورپ کے عیسائیوں کو مسلمانوں سے واقف کرایا اور ان کے علم و حکمت سے واقف ہونے کا موقع فراہم کیا۔ اس کے علاوہ چین اور دنیائے اسلام سے بعض ایجادات جیسا کہ بارود، کاغذ، قطب نما اور جہاز رانی کے آلات کا یورپ پہنچنا تجارت کے سلسلہ میں ان ترقی یافتہ ممالک سے رابطہ اور اس کے نتیجہ میں فکر و نظر میں وسعت پیدا ہوا وہ اسباب و علل تھے جو یورپ میں علم و حکمت کے اچھا باعث ہوئے۔ اسی زمانہ میں یورپ میں کئی ایک یونیورسٹیاں قائم ہوئیں۔ انگلستان میں آکسفورڈ اور کمبریج، فرانس میں جامنہ بیرسس اور اطلی میں پڈوا (Padua) اور بولونا کی جامعات، ان جامعات کا سائنس کے مطالعہ اور اس کی ترقی میں بہت بڑا حصہ تھا یہاں علما اور طالبان علم کی ایسی جماعتیں بن گئیں جن کا مشغلہ صرف یہ تھا کہ علم حاصل کیا جائے اور اس کو آنے والی نسلوں کے لیے محفوظ کیا جائے۔

اس زمانہ میں بعض سائنس دان سائنسی حقائق کو ثابت کرنے میں تجربوں کی اہمیت پر زور دیتے تھے۔ ان میں قابل ذکر روبرٹیکن (انگلستان) اور فینوڈوک آف فزائی برگ (جرمن) ہیں۔ بعض ماہرین تشریحات نے پرانے نظریوں پر تنقید کرنے کی بجائے انسانی جسم کو چیر کر راست مشاہدہ کرنے کو ترجیح دی اور اس طرح اس علم میں معتدبہ اضافہ کیا۔ ازمنہ وسطی میں کلیسا کے علمائے بھی کائنات کے بارے میں ارسطو کے فلسفہ کے مطابق علم کو منظم کرتے اور اس میں وسعت دینے کی کوششیں کی گئیں کہ ارسطو کے نظریہ نظام سمیت کے اہم مقتدرات سے نہیں ٹکراتے تھے۔ اسی وجہ سے اس کو کلیسا نے قبول کر لیا تھا۔ اس کا نتیجہ یہ ہوا کہ اس زمانہ میں سبھی سائنس دان کے لیے ان نظریوں سے لوگروائی محال ہو گئی تھی۔ اگر کوئی اس کی جسارت کرتا تو کلیسا کی مذہبی عدالتیں اتنا داک کا الزام چاند کر کے موت کی سزا دیتی تھیں۔ یہ یورپ کا تاریک دور کہلاتا ہے۔ اس صورت حال کا بہت عرصہ تک سائنس کی ترقی پر ممتی اثر رہا۔

اس زمانے میں کئی میدانوں میں نئی نئی دریافتیں ہوئیں اور بعض مفید ایجادات بھی ہوئیں۔ فلکیات میں نئے جدیدوں بنائے گئے۔ خاص

جیوا جے یا پروٹوزوا (Protozoa) کہتے ہیں۔ اس نے پہلی مرتبہ خوردبین میں دیکھا کہ خون میں سرخ خلیے یا جیسے پائے جاتے ہیں۔ رابرٹ ہک نے خوردبین میں پودوں کا امتحان کر کے بتایا کہ نباتی جسم چھوٹے چھوٹے اکائیوں کے ایک سلسلہ پر مشتمل ہوتا ہے۔ ان اکائیوں کو اس نے خلیوں کے نام سے موسوم کیا۔ مترجہوں صدی کا سب سے مشہور سائنس دان سرائیک نیوٹن ہے۔ اس کے مشہور کارناموں میں زمین کی کشش ثقل کا نظریہ، نور کا نظریہ، مادہ کی ذراتی ساخت کا نظریہ اور حرکت کے کیے لیے ہیں۔ نیوٹن نے اپنی سائنسی تحقیقات کا آغاز نور کے مطالعہ سے کیا تھا۔ اس نے مشنور کے ذریعہ سورج کی روشنی کا مطالعہ کر کے بتایا کہ سفید روشنی دراصل سات مختلف روشنیوں کے ملنے سے بنتی ہے۔ نیوٹن کی مشہور تالیف "طبیعی فلسفہ کے راضیاتی اصول" (Principia) ہے۔ یہ کتاب ۱۶۸۷ء میں شائع ہوئی تھی۔

سترہویں صدی کا مشہور کیمیا داں رابرٹ بائل (۱۶۴۶ء - ۱۶۹۱ء) تھا۔ یہ پہلا شخص تھا جس نے علم کی خاطر کیمیا کا مطالعہ کیا۔ آدنی دھاتوں کو سونے میں تبدیل کرنے کی نیت سے بائل کیمیا کے تجرباتی طریقوں پر سختی سے عمل ارادہ سے۔ اس نے کیمیا کے مطالعہ کے لیے تجرباتی طریقوں پر سختی سے عمل کرنے کو رائج کیا اور اسطو کے نظریہ عناصر اور کیمیا گروں کے عناصر اربعہ کے نظریوں کو غلط ثابت کر دکھایا۔ اس نے بتایا کہ دھاتوں سے کسی طریقہ سے بھی ان "عناصر" کو حاصل نہیں کیا جاسکتا اور نہ سونے سے پارہ یا گندھک حاصل کی جاسکتی ہے۔ (قدیم زمانہ میں یہ خیال کیا جاتا تھا کہ پارہ اور گندھک کے استخراج سے سونا بنتا ہے)۔ اس نے سب سے پہلے کیمیائی عفر کی تعریف بیان کی۔ اس نے بتایا کہ عفر ایک ایسی مادی شے ہے جس کو کسی معلوم طریقہ سے دوا دو سے زیادہ سادہ اشیاء میں تقسیم نہیں کیا جاسکتا۔ رابرٹ بائل کا کام جدید کیمیا کا نقطہ آغاز مانا جاتا ہے۔

سترہویں صدی کی تحقیقات کا نتیجہ یہ نکلا کہ اس صدی کے وسط تک اسطو کی طبیعیات اور علم کا کائنات کا خاتمہ ہو گیا۔ دورین کی ایجاد نے اس تصور کو بھی غلط ثابت کر دیا کہ زمین اجرام فلکی میں مرکز کی حیثیت رکھتی ہے۔ مادہ کی ماہیت کے بارے میں ایک نئے تصور نے جنم لیا۔ معدنیات کے بارے میں معلومات کے اضافہ اور فنیات کی ترقی کے باعث کیمیا گری کی جگہ علم کیمیا نے لے لی۔ طبیعی علوم میں تجربوں اور مشاہدوں سے حاصل ہونے والے نتائج کو ریاضی کی رتوں میں ظاہر کرنے کے رجحان میں اضافہ ہوا۔ حیاتیاتی علوم میں اسطو کے طریقوں سے کام لے کر حیوانات اور نباتات کی جماعت بندی کی گئی۔ سترہویں صدی کے ختم ہونے تک سائنسی علوم نے اس قدر ترقی کر لی تھی کہ ان کو مختلف شعبوں میں تقسیم کرنا ناگزیر ہو گیا۔ ان کے دو بڑے شعبے بنائے گئے۔ طبیعی علوم اور حیاتیاتی علوم۔ یہ شعبے بھی خود اتے وسیع ہیں کہ ان کی بھی تقسیم در تقسیم ضروری ہو جاتی ہے۔

اٹھارہویں صدی میں اکثر سائنسی علوم میں اٹھارویں صدی کے ذریعہ نئی نئی معلومات کا اضافہ ہوا۔ اس صدی میں خاص طور پر طبیعیات میں بہت کام ہوا۔ اس زمانہ کے ماہرین

کے ماہرین فلکیات نے نظام شمسی کی ایک صحیح تصویر بنائے میں کامیابی حاصل کی۔ دیہائیس کی کتاب جس کی اشاعت کو پرنسپس کے کتاب کے چند مہینوں بعد ہی ہوئی تھی پہلا اہم سائنسی رسالہ سمجھا جاسکتا ہے کیوں کہ اس رسالہ میں اس نے وہی طریقے اختیار کیے جو آج کل سائنسی رسالوں اور مقالوں میں اختیار کیے جاتے ہیں یعنی ذاتی تجربوں اور مشاہدوں کی بنا پر اخذ کردہ نتائج کو اس میں جمع کیا گیا اور تو ایجاد کردہ تصویر بنانے کے فن سے کام لے کر انسانی اعضا کی سہ ابعادی تصاویر کے ذریعہ وضاحت کی گئی۔

ان دو کتابوں کی اشاعت سائنسی انقلاب کا باعث ہوئی۔ ہم کہہ سکتے ہیں کہ ۱۵۴۳ء سے سائنسی انقلاب کا سال اور یورپ میں جدید سائنس کا نقطہ آغاز ہے۔

سترہویں صدی سترہویں صدی میں جدید سائنس کی نشوونما و ترقی پر ایک طائرانہ نظر ڈالی جائے تو معلوم ہوتا ہے کہ اس صدی میں بہت کچھ کام ہوا۔ اس صدی کی ابتداء میں گلیلیو (Galileo) نے ایک ایسی دوربین تیار کی جو بہت دور دراز اجسام کو بہت بڑا کر کے دکھا سکتی تھی۔ جب گلیلیو نے اپنی دوربین کا رخ چاند کی طرف موڑا تو اس نے دیکھا کہ چاند کی سطح صاف و شفاف نہیں ہے۔ جیسا کہ زمین سے یہ دکھائی دیتا ہے بلکہ اس کی سطح پر بڑے بڑے پہاڑ اور غار ہیں۔ اس نے یہ بھی دیکھا کہ مشتری سیارہ کے خود اپنے چاند ہیں جو اس کے اطراف اسی طرح گھومتے رہتے ہیں جس طرح کہ چاند زمین کے اطراف گھومتا ہے۔ کپلر (Kepler) نے یہ بھی معلوم کیا کہ کہکشاں (Milky Way) بہت سے تاروں کا ایک مجموعہ ہے گلیلیو نے مرکب خوردبین بھی تیار کی۔ اس ایجاد کے بعد ایسے چھوٹے چھوٹے ذرات اور اجسام کو دیکھنا ممکن ہو گیا جن کو سادہ آنکھ نہیں دیکھ سکتی۔

جرمن ماہر فلکیات جوہانس کپلر نے جو گلیلیو کا ہم عصر تھا ریاضی کی مدد سے ثابت کیا کہ سورج کے اطراف سیارے بیضوی مدار پر گردش کرتے ہیں (کو پرنسپس کے نظریہ کے برخلاف)۔ سیاروں کی حرکت کے بارے میں بھی اس نے قوانین مدون کیے۔ یہ قوانین آج تک فلکیات کے مطالعہ میں استعمال ہوتے ہیں اور نئی زمانہ مصنوعی سیاروں کے مداروں کے تعین کے لیے ان سے کام لیا جاتا ہے۔ انگریز طبیب ویم ہاروے نے ۱۶۱۶ء میں سب سے پہلے اشکال کے ذریعہ انسانی جسم میں خون کے دوران کو وضاحت سے پیش کیا اور ۱۶۲۸ء میں اس نے اپنی کتاب "دل اور خون کی حرکت" (De Motu Cordis et Sanguinis) شائع کی۔ ہاروے کی ان تحقیقات نے انسانی جسم کے مطالعہ میں ایک انقلابی تبدیلی پیدا کر دی۔ یہ فلییات کا باو آدم سمجھا جاتا ہے۔ خوردبین کی ایجاد نے حیاتیات کے مطالعہ کو بہت ترقی دی۔ اینٹن فان لیون ہوک (Anton Van Leeuwen Hoch) نے خوردبین کی مدد سے نہایت چھوٹے جانداروں کا مطالعہ کیا۔ اس نے دیکھا کہ بخاہر صاف و شفاف پانی میں بہت سے چھوٹے چھوٹے حیوانات ہوتے ہیں جن کو اب

یہ عجیب بات ہے کہ علم کیا اور جو کیا مگر کی شکل میں اور طب دعات لاری کے فن کی حیثیت سے نہایت قدیم علوم میں سے ہے۔ اٹھارہویں صدی میں زیادہ فروغ حاصل نہیں ہوا۔ اگرچہ اس زمانہ میں ہوا آئینوں پر کچھ کام ہوا لیکن اس زمانہ کے سائنس دانوں کی توجہ زیادہ تر دھاتوں کی صنعت اور عمل احراق (جھلنے کے عمل) پر ہی مرکوز رہی۔ اس وقت کا سب سے اہم مسئلہ کچھ دھاتوں سے خاص دھات حاصل کرنا تھا۔ اس کے لیے حرارت پہنچانے یا جلانے کے عمل اختیار کیے جاتے تھے۔ اس ضمن میں ماہرین کیا کیا خیال تھا کہ کچھ دھات سے دھات کا حصول ایک طرح سے احراق کا عمل ہے۔ احراق کے بارے میں انھوں نے ایک نظریہ پیش کیا۔ اس نظریہ کی رودی رہادی شے میں ایک چیز کا فلاسٹین (Phlogiston) موجود ہوتی ہے۔ جب کسی شے کو جلاتے ہیں تو اس میں سے فلاسٹین نکل جاتی ہے اور بھسم (Cals) باقی رہ جاتا ہے۔ مثلاً بارے کو جلاتے سے فلاسٹین نکل کر سرخ سفوف جیسا بھسم باقی رہ جاتا ہے۔

دھات (یا کوئی شے) جلانے پر بھسم + فلاسٹین اس نظریہ کی رو سے جھلنے کے بعد باقی ماندہ بھسم کا وزن کم ہو جاتا ہے۔ بعض صورتوں میں ایسا ضرور ہوتا ہے لیکن کئی ایک صورتوں میں باقی ماندہ شے کا وزن اصل شے سے زیادہ ہو جاتا ہے۔ اس طرح یہ نظریہ شروع ہی سے شک کی نظر سے دیکھا جانے لگا تھا اور بالآخر کیمیائی تجزیہ و تشریح کے طریقوں کی ترقی کے بعد جب ہوا میں باقی جانے والی مختلف گیسوں کو علیحدہ کرنے اور اشیاء کے جھلنے سے پیدا ہونے والی گیسوں کو علیحدہ کرنے اور ان کی شناخت کے طریقے معلوم کر لیے گئے تو فلاسٹین کا نظریہ غلط ثابت ہو گیا۔

فان ہلمنٹ (Von Helmont) (۱۵۷۷-۱۶۴۳ء) نے سب سے پہلے ۱۶۳۰ء میں کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس دریافت کی۔ اس نے اس کا نام سلوسٹوگس رکھا یعنی "جو بکریس" لفظ گیس اسی سائنس دان کا ایجاد کردہ ہے۔ لفظ (Chaos) سے مشتق ہے جس کے معنی بے راہ اندگی یا بے نظمگی کے ہیں۔ گیس کے ذرات چون کہ ہر وقت آزادانہ طور پر ادھر ادھر حرکت کرتے رہتے ہیں اس کی کوئی خاص شکل نہیں ہوتی اور نہ یہ کسی نسلے برتن میں دبی جاسکتی ہے اس لیے اس کو گیس کہا گیا۔ جوزف بلیک نے سب سے پہلے ۱۷۵۱ء میں جس گیس کی تیاری اور اس کی شناخت کا طریقہ معلوم کیا وہ یہی سلوسٹوگس تھی۔ اس کا نام اس نے "ثابت ہوا" رکھا۔ لوانے نے ۱۷۸۲ء میں بتایا کہ یہ گیس کاربن کا ایک آکسائیڈ ہے اور اس کا نام کاربونیکیک ایسڈ گیس رکھا۔ فان ہلمنٹ نے سب سے پہلے ۱۶۴۸ء میں گیس پنگ (Gas Pingue) کے نام سے ہائیڈروجن کا ذکر کیا تھا۔ لیکن فان ہلمنٹ نے اس کو سب سے پہلے تیاری کیا تھا اور بعد میں ہینسری کیونڈش (Henry Cavendish) (۱۷۳۱-۱۸۱۰ء) نے ہائیڈروجن تیار کر کے (۱۷۶۶ء) اس کا تفصیل سے مطالعہ کیا اور اس کا نام "اشتعال پذیر گیس" رکھا سوڈین کے سائنس دان کارل ولیم شیل نے ۱۷۷۴ء میں آکسیجن دریافت کی لیکن احراق کے عمل میں آکسیجن کے حصہ کا ان کو اندازہ نہیں تھا۔ آکسیجن کی دریافت کے چند ماہ بعد فرانس

طبیعیات کے نزدیک حرارت ایک مائع تھی جو کسی گرم جسم سے سرد جسم میں منتقل ہوتی ہے۔ انھوں نے حرارت کے اس بہاؤ کی پیمائش کے لیے آلات بھی بنائے جوزف بلیک (۱۷۳۸-۱۷۹۹ء) نے حرارت کے بہاؤ کی پیمائش کے لیے بہت سے تجربے کیے اور بتایا کہ مختلف اشیاء کی چمپ یا درجہ حرارت میں ایک درجہ کے اضافہ کے لیے حرارت کی مختلف مقداریں درکار ہوتی ہیں مثلاً پانی کی کسی خاص مقدار کی چمپ میں ایک درجہ کے اضافہ کے لیے حرارت کی جو مقدار درکار ہوتی ہے اس سے مختلف مقدار حرارت کی دوسری چیز جیسا کہ تانبہ کی اتنی ہی مقدار کی چمپ میں ایک درجہ کے اضافہ کے لیے درکار ہوتی ہے حرارت کی اس مقدار کو اس نے نوعی حرارت سے موسوم کیا۔ یعنی حیات کی دریافت کا سہرا بھی بلیک کے سر ہے۔ اس نے دیکھا کہ جب کسی مائع کو مسلسل گرم کیا جائے تو اس کی چمپ میں اضافہ ہوتا جاتا ہے حتیٰ کہ مائع جو شل کھانے لگتا ہے اور مائع بخارات میں تبدیل ہوتا جاتا ہے۔ اس لفظ پر پہنچنے کے بعد جو اس مائع کا لفظ جو ش کہلاتا ہے گرم کرنے کا عمل جاری رکھنے کے باوجود چمپ میں اضافہ نہیں ہوتا۔ یعنی جب تک مائع بخارات میں تبدیل ہوتا رہتا ہے چمپ مستقل رہتی ہے حرارت کی اس مقدار کو جو چمپ میں اضافہ کیے بغیر مائع کو بخارات میں تبدیل کرنے میں صرف ہوتی رہتی ہے، اس مائع کی "حرارت مخفی" کہتے ہیں۔ یہ نام بھی بلیک کا ہی دیا ہوا ہے۔

اٹھارہویں صدی کی سب سے اہم دریافت برقی کی دریافت ہے۔ قدیم یونانیوں کو معلوم تھا کہ جب کہسہ یا (Amber) کو خوب رگڑا جاتا ہے تو اس میں بعض اشیاء کو اپنی طرف کھینچ لینے کی خاصیت پیدا ہو جاتی ہے۔ اسی طرح شیشہ، لاک، گندھک اور قیمتی پتھروں میں بھی یہ خاصیت پائی جاتی ہے۔ اس کو سکونی برقی کے نام سے موسوم کیا گیا۔ اٹھارہویں صدی میں سکونی برقی پر بہت سے تجربے کیے گئے اور معلوم کیا گیا کہ بعض اشیاء میں سے برقی گزر سکتی ہے تو بعض میں سے نہیں گزر سکتی۔ اول الذکر کو موصل برقی اور موخر ذکر کو غیر موصل برقی کا نام دیا گیا۔ جیمز فرینکلن کو جو امریکی مدبر ہونے کے علاوہ سائنس دان بھی تھا برقی کے مطالعہ سے بہت دلچسپی تھی۔ اس نے پتنگ اڑا کر تجربے کیے اور ثابت کیا کہ برقی شرارے اور بجلی ہر دو وقت کے ایک ہی مظہر ہیں۔ اسی صدی کے اوائل میں برقی رو بھی دریافت کی گئی۔ دو اطالوی سائنس دانوں

لنگی گلوانی (Lungi Galvani) (۱۷۳۷-۱۷۹۱ء) اور ایلساندر وولٹا (Alessandro Volta) (۱۷۴۵-۱۸۲۷ء) نے معلوم کیا کہ دو دھاتوں کے درمیان کوئی موصل برقی ہو تو ایک دھات سے دوسری دھات کی طرف موصل برقی میں سے ہوتے ہوئے برقی بہتی ہے۔ برقی کے اس بہاؤ کو برقی رو سے موسوم کیا گیا۔ وولٹا نے برقی رو پر بہت سے تجربے کیے وہ پہلا سائنس دان تھا جو برقی موخر یا بیٹری بنانے میں کامیاب ہوا۔ یہ بیٹری وولٹائی انبار کہلاتی ہے۔ برقی بیٹری کی ایجاد کے بعد بہت سے سائنس دانوں نے اس کو استعمال کر کے بتایا کہ برقی رو کی مدد سے بہت سے کیمیائی حرکات تیار کئے جاسکتے ہیں۔ اس پر اتنا تحقیقاتی کام ہوا کہ آخر علم کیمیائی ایک علیحدہ شاخ قائم ہو گئی جو برقی کیمیاء کہلاتی ہے اور برقی کیمیائی ترقی سے آخر کار مادہ کی ماہیت کو سمجھنے میں مدد ملی۔

ان میں وہی خواص پائے گئے جو منطوقیت سے بتائے گئے، اس صدی میں جاندار اجسام (حیوانات و نباتات) میں پائے جانے والے مرکبات کا بھی تجزیہ سے مطالعہ ہونے لگا۔ کیمیا کی اس شاخ کو جو نامیاتی کیمیا کہلاتی ہے بڑا فروغ حاصل ہوا۔ جرمن سائنس دان فریڈریش وولہر (Friedrich Wohler) (۱۸۰۰ - ۱۸۸۲ء) اور جسٹس فون لیبگ (Justus Von Liebig) (۱۸۰۳ - ۱۸۷۳ء) نامیاتی مرکبات کی ساخت کی وضاحت کی اور بتایا کہ نامیاتی مرکبات حجرہ بہ حجرہ بنائے جاسکتے ہیں۔ اس انکشاف کے بعد نئے نئے نامیاتی مرکبات تیار کیے جانے لگے جو خاص طور پر طب غلیات اور زراعت میں استعمال کیے جانے لگے۔ اس کے ساتھ ہی جاندار اجسام کی کیمیا سمجھنے میں بڑی مدد ملی اور کیمیا کی ایک نئی شاخ حیاتی کیمیا کا آغاز ہوا۔ طبیعیات میں بھی اس صدی میں کافی اہم کام ہوئے۔ نیوٹن کے زمانہ سے انٹر سائنس دانوں کا خیال تھا کہ نور چھوٹے چھوٹے ذرات پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس صدی کے اوائل میں سائنس دانوں نے خاص طور پر ماہر طبیعیات ٹامس یانگ (Thomas Yong) (۱۷۷۳ - ۱۸۲۹ء) اور فرسزل (Fresnel) (۱۸۱۸ - ۱۸۲۷ء) نے آزادانہ طور پر بتایا کہ نور موجوں کی طرح حرکت کرتا ہے۔ اب چون کہ حرکت کے لیے کسی واسطہ کا ہونا ضروری ہے لہذا یہ موضوع پیش کیا کہ فضا ایک بے وزن گیس جیسی شے ہے پر ہوتی ہے اس کا نام ایٹر جو پیر کیا گیا۔ نور کے موجی نظریہ کا طبعیات کے بعض دوسرے واقعات پر بھی اثر پڑا۔ خاص طور پر برق اور مقناطیس کی ماہیت کو سمجھنے میں اس سے مدد ملی۔ ۱۹۳۱ء میں مائیکل فیراڈے نے برقی رو پیدا کرنے کا ایک نیا طریقہ دریافت کیا جو دو لوہے کے طریقہ سے بالکل مختلف مقدار اس نے دیگی کہ مقناطیس کی مدد سے تاروں کے سرخوردگی میں برقی رو پیدا کی جاسکتی ہے۔ اس نے یہ بھی بتایا کہ ایک برقی رو کی مدد سے دوسری برقی رو پیدا کی جاسکتی ہے۔ یہ واقعہ برقی مقناطیس (Electro-Magnetic Induction) کہلاتا ہے۔ فیسر اوڈے کی اس دریافت سے کام لے کر بڑے بڑے برقی جنک (Generator) بسائے گئے جن کی مدد سے سستی برقی رو حاصل کی جاسکتی ہے مقناطیسی کشش اور برقی مقناطیسی امالہ کی قوتیں کے لیے فیراڈے نے ایک نظریہ پیش کیا جو "قوت کے میدان" کا نظریہ کہلاتا ہے۔ اس نظریہ کی رو سے ایٹر میں خطوط قوت ہوتے ہیں جو دوسرے عمل جیسا کہ مقناطیسی عمل کا باعث ہوتے ہیں۔ ایک اور سائنس دان کلاڈیکسول (۱۸۳۱ - ۱۸۷۹ء) نے قوت کے میدان کے تصور سے کام لے کر ایک نیا نظریہ پیش کیا جو برقی مقناطیس موجوں کا نظریہ کہلاتا ہے۔ اور پھر اس نے نور کے بارے میں بعض نظریوں کو اس نظریہ سے جوڑ کر نور کے بارے میں ایک نیا نظریہ پیش کیا جس کی رو سے نور ایک قسم کی برقی مقناطیسی موج ہے۔ تمام برقی مقناطیسی امالہ کی رفتار وہی ہوتی ہے جو نور کی ہے یعنی ۱۸۶۰۰۰ میل فی سکونڈ۔ توانائی کے بارے میں انیسویں صدی کے وسط میں بعض انقلاب انگیز انکشافات ہوئے۔ سائنس دان اسس کھوج میں لگے تھے کہ توانائی کی مختلف شکلوں کے درمیان آیا کوئی رشتہ

کیمیا دان انطون لوازے (Antoine Lavoisier) نے بھی آکسیجن چارکی اور اس نے عمل احتراق میں اور جاتی عملوں میں اس کی اہمیت کو واضح کیا۔ لوازے نے انٹارویں صدی میں کیمیا میں جو کام ہوا اس کو جمع کر کے ایک نیا کیمیائی نظریہ پیش کیا۔ اس نے اپنے تجربوں سے ثابت کیا کہ جب کوئی شے جلتی ہے تو اس میں آکسیجن شامل ہو جاتی ہے۔ احتراق کے بارے میں لوازے کا یہ نظریہ فلاسٹین کے نظریہ کے مکمل خاتمہ کا باعث ہوا اور تھوڑے سے عرصہ میں فلاسٹین نظریہ کی جگہ احتراق کے نئے نظریہ نے لے لی جس کی رو سے جلتے والی شے کے ساتھ آکسیجن ترکیب کہلاتی ہے۔ ۱۷۸۹ء میں لوازے نے اپنی مشہور کتاب "مبادیات کیمیا" شائع کی جس میں اس نے کیمیا کا ایک مکمل نیا نظام پیش کیا۔ تمام کیمیائی اتحاد کے عملوں میں یہی کیمیائی عناصر حصہ لیتے ہیں کیمیا میں لوازے کا کام انقلابی نوعیت کا ہے۔ اس لیے اس کو جدید کیمیا کا بانی کہا جاتا ہے۔ انٹارویں صدی کے ختم تک مختلف سائنسی علوم میں اس قدر ترقی ہوئی کہ جدید سائنس آگے بڑھتے بڑھتے جست لگانے کے مقام (Take Off Stage) پر پہنچ چکی تھی۔

انیسویں صدی
انیسویں صدی میں علم کیمیا کو بہت فروغ حاصل ہوا۔ لوازے نے کیمیا کا نیا نظام پیش کر کے بعد بہت سے سائنس دانوں نے کیمیائی مرکبات کے بننے کے بارے میں تفصیلی مطالعہ شروع کیا اور معلوم کیا کہ کس مرکب کو خواہ کس طریقہ سے تیار کیا جائے ہر صورت میں ترکیبی عناصر ایک خاص مناسب میں ہی ترکیب کہلاتے ہیں۔ مثلاً پانی میں ہمیشہ ہائیڈروجن اور آکسیجن بہ اعتبار وزن ۸:۱ کے تناسب میں ہوتی ہیں اس طرح مستقل تناسبوں کا کلیہ دریافت کیا گیا۔ بالآخر ۱۸۰۳ء میں جان ڈالٹن نے اپنا مشہور نظریہ پیش کیا جو ڈالٹن کا جوہری نظریہ کہلاتا ہے۔ اس نظریہ کی رو سے مادہ چھوٹے چھوٹے ناقابل تقسیم ذرات پر مشتمل ہوتا ہے۔ ان ذرات کو ایٹم (Atom) کا نام دیا ہے۔ ہر عنصر کے تمام جوہر یکساں ہوتے ہیں لیکن یہ دوسرے عنصر کے جوہروں سے مختلف ہوتے ہیں۔ ڈالٹن کا جوہری نظریہ میں بعد میں کئی ایک تبدیلیوں کی ضرورت لاحق ہوئی۔ ایک اور اہم دریافت کلیہ تناہی اور عناصر ہے۔ انیسویں صدی کے وسط میں روکی منا ہر کیمیا مندرجہ ذیل (Mendeleef) (۱۸۳۳ - ۱۹۰۷ء) نے دیکھا کہ جب عناصر کو ان کے بڑھتے ہوئے وزن جوہر کے لحاظ سے ترتیب دیا جاتا ہے تو یہ دوری خاصیت کا اظہار کرتے ہیں۔ یہی وقت وقوع سے ایسے عناصر آئے ہیں جو اپنے پیش رو عناصر سے بہت قریبی مشابہت رکھتے ہیں۔ بالعموم ہر اٹھواں یا اٹھاروں عنصر دوری خاصیت کا اظہار کرتا ہے۔ عناصر کی اسی دوری خاصیت کو کلیہ اور عناصر میں بیان کیا گیا ہے۔ مندرجہ ذیل اس کلیہ کی بناء پر اس وقت تک کے تمام معلوم عناصر کا جدول تیار کیا جو دوری جدول کہلاتا ہے۔ اس جدول میں شروع میں مندرجہ ذیل بعض جگہ خالی چھوڑی پڑی۔ اس نے پورے اعتماد کے ساتھ ان جگہوں کو خالی چھوڑ کر بتایا کہ یہ جگہ نامعلوم عنصر کی ہے۔ نہ صرف یہ بلکہ اس نے اس نامعلوم عنصر کے خواص بھی تفصیل کے ساتھ بیان کیے۔ چند سال بعد جب یہ عناصر دریافت ہوئے تو

کے ذریعہ ارتقائی منازل طے کرتے ہیں۔ ہر نوع کے افراد میں کچھ نچلے طبقے سے فرق ہوتے ہیں جس کی وجہ سے ان میں سے بعض مکمل مکمل حیات کو بہتر طریقہ سے برواضع کر سکتے ہیں اور بہتر۔ اولاد (Offspring) پیدا کرتے ہیں۔ اس طرح قدرت ہر نوع کے ان افراد کو منتخب کرتی جاتی ہے جو ان میں سب سے بہتر ہوتے ہیں۔ انتخاب کا یہ سلسلہ جاری رہتا ہے اور بہتر وقت اس کے نتیجہ میں ایک نئی نوع وجود میں آجاتی ہے۔ ابتدا میں اس نظریہ کی سختی سے مخالفت کی گئی۔ بالآخر انیسویں صدی کے عظیم نیک اکثر ماہرین حیات نے اس انقلاب آفریں اور فکر انگیز نظریہ کو قبول کر لیا۔ منڈل (Mendel) نے جو ایک آسٹریائی راہب تھا وسط انیسویں صدی میں نظریہ وراثت پیش کیا جو اس صدی کا ایک اہم انکشاف سمجھا جاتا ہے۔ اس نظریہ کی رو سے کسی فرد میں پائی جملے والی بعض خصوصیات آپائی ہوتی ہیں یعنی مورث کی بعض خصوصیات کسی اولاد کو منتقل ہوتی ہیں۔ ابتدا میں اس نظریہ پر زیادہ توجہ نہیں دی گئی۔ اس نظریہ کے پیش ہونے کے تقریباً پچاس سال بعد اس کی اہمیت کو محسوس کیا گیا۔ وراثت کے مسائل کے مطالعہ کے لیے اب ایک علیحدہ شعبہ قائم ہو گیا ہے جو جینیٹکس (Genetics) کہلاتا ہے۔

بیسویں صدی اور سائنس کا مستقبل

انیسویں صدی اور بیسویں صدی کے درمیانی دہائی ۱۸۹۵ء اور ۱۹۰۵ء کے درمیان بعض ایسے غیر متوقع انکشافات ہوئے جو علم سائنس کی تاریخ میں ایک نامور ثنات ہوئے اس وقت تک سائنسی علوم میں معلومات کا آغاز ذریعہ جو چکا تھا کہ اکثر لوگ یہ سمجھنے لگے تھے کہ جو کچھ معلوم ہوا تھا وہ معلوم ہو چکا ہے اور اب علم سائنس میں تحقیق و تفتیش کی زیادہ کوشاں باقی نہیں رہی ہے۔

۱۸۹۵ء میں ویلم کونراد رینگن (۱۸۳۵-۱۹۲۳ء) نے لاشعاعیں دریافت کیں جو ایسے مادوں سے گزرتی ہیں جن میں سے معمولی روشنی نہیں گزرتی اور یہ فوٹو پلیٹ پر بھی اثر کرتی ہیں۔ لاشعاعوں کی دریافت کے چند ہفتوں کے اندر اندر ان کو امراض کی تشفی کے لیے طب میں بکثرت استعمال کیا جانے لگا۔ لاشعاعیں معمولی روشنی کی طرح ہوتی ہیں البتہ ان کا طول موج بہت چھوٹا ہوتا ہے۔ ۱۸۹۷ء میں جے۔ جے ٹاسن نے برق پار (Electron) دریافت کیا۔ یہ جوہر سے بھی چھوٹا ہوتا ہے اور اس پر ایک منفی برقی بار ہوتا ہے۔ ہنری بیکیئرل (Henri Becquerel) (۱۸۵۲-۱۹۰۸ء) نے خنزیر معدیوں کے فوٹو پلیٹ پر اثر کے مطالعہ کے دوران اتفاقی طور پر دیکھا کہ یورانیئم کے ٹکے منور کیے بغیر بھی فوٹو پلیٹ پر اثر کرتے ہیں۔ اس سے یہ نتیجہ نکالا گیا کہ یورانیئم کے ٹکوں سے ایسی شعاعیں نکلتی ہیں جو فوٹو پلیٹ کو متاثر کرنے میں خاصیت رکھتی ہیں۔ ان شعاعوں کو بیکیئرل کی شعاعوں کا نام دیا گیا اور یہ واقعہ تابکاری سے موسوم کیا گیا۔ بعد میں پروفیسر اور مادام بیکوری نے ۱۸۹۶ء میں پولونیم دریافت کیا۔ یہ پہلا عنصر ہے جو اپنی تابکارانہ خاصیت کی وجہ سے دریافت ہوا اسی

نیا جاتا ہے یا نہیں۔ اس مشاہدہ سے سب ہی واقف تھے کہ ہتھوڑے کو کسی صفت چیز پر مارا جائے تو حرارت پیدا ہوتی ہے یعنی میکائی توانائی کا کچھ حصہ حرارت میں تبدیل ہوتا ہے۔ انسانی صدی کے اواخر میں جب بھاپ انجنی ایجاد ہوا جس میں حرارت میکائی توانائی میں تبدیل ہوتی ہے تو توانائی کی مختلف شکلوں کے ایک دوسرے میں تبدیل ہونے کے مسئلہ سے سائنس دانوں کی دلچسپی بڑھ گئی ہے۔ بالآخر ۱۹۷۰ء میں بقائے توانائی کا کلیہ دریافت ہوا۔ اس کلیہ کی رو سے توانائی ایک شکل سے دوسری شکل میں تبدیل کی جاسکتی ہے۔ لیکن یہ نہ پیدا کی جاسکتی ہے اور نہ فنا یعنی توانائی کی جملہ مقدارز میں کوئی تبدیلی نہیں ہے۔

انیسویں صدی کے آغاز تک حیاتیات میں کوئی خاص کام نہیں ہوا۔ لیکن انیسویں صدی میں اس پر کافی توجہ دی گئی جس کے نتیجہ میں بعض اہم انکشافات ہوئے اور اہم نظریہ پیش کیے گئے۔ جس کی وجہ حیاتی علوم کو بھی اس صدی میں کافی فروغ ہوا۔ ان میں سب سے اہم نظریہ خلیہ، آغاز حیات کا نظریہ، اور نظریہ ارتقا رہا۔

رابرٹ براؤن (۱۷۷۳-۱۸۵۸ء) جانے جو مشہور انگریز ماہر نباتات تھا ۱۸۳۱ء میں دیکھا کہ تمام نباتات کے خلیوں میں ایک چھوٹا سا جسم ہوتا ہے جس کو اس نے نوات مرکزہ کا نام دیا۔ اس کے بعد ماہر حیوانات جوہانس پرکینجے (Johannes Perkinje) (۱۷۸۷-۱۸۶۹ء) نے بتایا کہ حیوانات کے جسم میں بھی خلیوں سے بنے ہوئے ہوتے ہیں اور ان میں بھی مرکزے پائے جاتے ہیں بعد کی تحقیقات سے معلوم ہوا کہ نوات دار خلیے تمام جاندار اجسام کی بنیادی ساخت ہیں اور جانداروں کے تمام اعضاء مثلاً تغذیہ، انشودہا، اور تنفس سب پر ایک جاندار خلیہ میں واقع ہوتے رہتے ہیں۔ انیسویں صدی کے ختم تک یہ بھی معلوم کر لیا گیا کہ نئے خلیے پرانے خلیوں کے دو حصوں میں تقسیم ہوتے ہیں جن میں آغاز حیات کے بارے میں فرانسیسی سائنس دان لوئی پاستیور (Louis Pasteur) ۱۸۵۰ء میں بتایا کہ جاندار اجسام بے جان اجسام سے نہیں پیدا ہوتے ہیں بلکہ ایک زندگی دوسری زندگی سے ہی نکلتی ہے پاستیور نے اس حقیقت کو نہ صرف نظریہ کی شکل میں پیش کیا بلکہ تجربوں سے بھی ثابت کیا۔ اس کے علاوہ پاستیور کا ایک اور اہم کارنامہ خورد خورد خلیوں (Micro Organism) کا مطالعہ ہے۔ اس نے بتایا کہ بہت سی بیماریوں کا سبب خورد خورد خلیے ہوتے ہیں۔ اس انکشاف سے حیوانات اور انسان میں تصدیق (Infection) کے واقعہ کو سمجھنے میں مدد ملی اور کئی ایک کیمیائی اعمال جیسا کہ تخمیر اور سڑنے لگانے کے عمل کی بھی اس سے وضاحت ہوئی۔ پاستیور کے ان انکشافات سے طب اور سرجری میں مزید محنت اور ماننے نقد یہ ادویہ کے استعمال کا آغاز ہوا جس کے نتیجہ میں اس علم و فن میں غیر معمولی ترقی کے راستہ کھل گئے۔

انگریز سائنس دان چارلس ڈاروین نے ۱۸۵۹ء میں اپنی مشہور کتاب "ابتدا انواع" شائع کی جس میں اس نے اپنا مشہورہ آفاق نظریہ ارتقا پیش کیا کہ تمام انواع قدرتی انتخاب کے ذریعہ پیدا ہوتی ہیں۔ اس مشاہدہ سے سب ہی واقف تھے کہ ہتھوڑے کو کسی صفت چیز پر مارا جائے تو حرارت پیدا ہوتی ہے یعنی میکائی توانائی کا کچھ حصہ حرارت میں تبدیل ہوتا ہے۔ انسانی صدی کے اواخر میں جب بھاپ انجنی ایجاد ہوا جس میں حرارت میکائی توانائی میں تبدیل ہوتی ہے تو توانائی کی مختلف شکلوں کے ایک دوسرے میں تبدیل ہونے کے مسئلہ سے سائنس دانوں کی دلچسپی بڑھ گئی ہے۔ بالآخر ۱۹۷۰ء میں بقائے توانائی کا کلیہ دریافت ہوا۔ اس کلیہ کی رو سے توانائی ایک شکل سے دوسری شکل میں تبدیل کی جاسکتی ہے۔ لیکن یہ نہ پیدا کی جاسکتی ہے اور نہ فنا یعنی توانائی کی جملہ مقدارز میں کوئی تبدیلی نہیں ہے۔

انیسویں صدی کے آغاز تک حیاتیات میں کوئی خاص کام نہیں ہوا۔ لیکن انیسویں صدی میں اس پر کافی توجہ دی گئی جس کے نتیجہ میں بعض اہم انکشافات ہوئے اور اہم نظریہ پیش کیے گئے۔ جس کی وجہ حیاتی علوم کو بھی اس صدی میں کافی فروغ ہوا۔ ان میں سب سے اہم نظریہ خلیہ، آغاز حیات کا نظریہ، اور نظریہ ارتقا رہا۔

بھی کئی گنا زیادہ ہے۔ اب انسان جو ہر کوئی کراس کی ہے پناہ توانائی کو آزاد کرنے کے راز سے واقف ہو چکا ہے۔ چاند پہنچ چکا ہے۔ خلائی سفر پر جاسکتا ہے۔ طعن قدرت کی تسخیر کی ہم میں اس نے تاپاں کا یہاں حاصل کر لی ہے اور بہا طور پر قرآن حکیم کی اس بشارت و معجزہ لکھ مافی السموات و الارض (اور جو کچھ آسمانوں اور زمین میں ہے سب تمہارے لیے) کا اپنے آپ کو اہل ثابت کیا ہے۔

سائنس نے قدرت کے بہت سے سربستہ رازوں کو افشاں کیا ہے اور ابھی بہت سے راز معلوم کرنا باقی ہیں۔ سائنس کا کام ابھی ختم نہیں ہوا اور نہ ختم ہوگا۔ سائنسی انکشافات کی ایک اہم خصوصیت یہ ہے کہ ایک عقدہ کو حل کرنے میں کامیابی ہوتی ہے تو اس دوران دس محل طلب عقدے سامنے آجاتے ہیں اور یہ ایک ایسا لامتناہی سلسلہ ہے جو ہر وقت طالبان علم کو چیلنج کرتا رہتا ہے۔

سائنسی انکشافات نے انسان کے ہاتھ میں ایک زبردست طاقت دے دی ہے جس کو وہ چاہے تو اپنی بھلائی کے لیے استعمال کر سکتا ہے یا اپنی تباہی کے لیے۔ مثلاً جوہری توانائی کو بھیجے یہ بھلائی یا تباہی دونوں کے لیے استعمال کی جاسکتی ہے۔ ہم نے سائنس میں بہت سی آگہی حاصل کر لی ہے قدرت کے بہت سے رازوں سے واقف ہو چکے ہیں لیکن خود ہی نوع انسان کے سماجی مسائل جیسا کہ بھوک، 'افلاس' بیماری، جرائم اور سب سے بڑے جرم جنگ کے مسائل کو حل کرنے میں ابھی بہت پیچھے ہیں۔ اگر انسان کے سماجی، معاشی اور سیاسی مسائل کو بھی سائنس کا درجہ دے کر ان کو حل کرنے کے لیے سائنسی طریقے اختیار کیے جائیں تو ان مسائل کو حل کر کے بنی نوع انسان کے مستقبل کو درخشاں بنایا جاسکتا ہے۔

فضائے بسیط کی تلاش کاری

تمہید سوویت روس نے ۶ اکتوبر ۱۹۵۷ء کو اسپٹنک-۱ (Sputnik-1) کو بیرونی فضا میں چھوڑا۔ اسی واقعے کا نفاذ فضا یا خلائی دور کا آغاز ہوتا ہے۔ حقیقت میں یہ کوئی تنہا واقعہ نہیں تھا بلکہ پندرہویں صدی میں انسان نے جو مہماتی تلاش کاری شروع کی تھی اسی

سال پندرہویں صدی میں شروع ہوئی تھی۔ دوسرا تاجکار عنصر ریڈیم دریافت کیا۔ ۱۸۹۹ء تک معلوم ہو گیا کہ نیکیس کے شعاعیں جو تاجکار عناصر سے خارج ہوتی ہیں میں قسم کی شعاعوں پر مشتمل ہوتی ہیں۔ (۱) آلفا، (۲) بیٹا، (۳) گاما) اور (۴) نیوٹرون۔ یہ شعاعیں دراصل برقی باردار ذرات ہوتے ہیں جن پر دو مثبت برقی بار ہوتے ہیں یہ شعاعیں محض برقی پارے ہیں یعنی یہ بھی منفی برقی باردار ذرات ہیں۔ اور یہ شعاعیں فی الحقیقت نہایت چھوٹی موج والی لہر شعاعیں ہیں۔ ۱۹۰۰ء میں میکس پلانک (Max Planck) (۱۸۵۸ء - ۱۹۴۷ء) نے توانائی کا کو انٹم نظریہ (Quantum Theory) پیش کیا۔ اس نظریہ کی رو سے توانائی (برقی مقناطیس اشعاع) چھوٹے چھوٹے ذرات کی شکل میں جذب یا خارج ہوتی ہے۔ توانائی کے ان چھوٹے ذرات کو اس نے کو انٹم کا نام دیا۔ ۱۹۰۵ء میں البرٹ آئنشٹائن نے اضافیت کا خاص نظریہ اور ۱۹۰۶ء میں اضافیت کا عام نظریہ پیش کیا جس میں اس نے زمان و مکان، کمیت، حرکت اور جذبہ زمین کے بارے میں انقلاب انگیز تصورات پیش کیے۔ پلانک کے نظریہ کو انٹم اور آئنشٹائن کے نظریہ اضافیت نے مل کر جدید طبیعیات کی بنیاد رکھی۔

۱۹۰۵ء تک یہ بات واضح ہو چکی تھی کہ تمام عناصر میں برقی پارے (منفی باردار ذرات) اور مثبت برقی باردار ذرات ہوتے ہیں۔ بعض جوہر کے اندر جوہر سے بھی چھوٹے ذرے موجود ہوتے ہیں۔ ارنسٹ رذرفورڈ (۱۸۷۱ء - ۱۹۳۷ء) نے معلوم کیا کہ کسی جوہر کی کمیت کا بیشتر حصہ ایسے ذرہ میں مرکوز ہوتا ہے جو جوہر کے مقابلہ میں بہت چھوٹا ہوتا ہے۔ اس ذرہ کو اٹومک نکلئوس (Atomic Nucleus) کا نام دیا۔ ۱۹۱۱ء میں رذرفورڈ نے جوہر کے بارے میں حاصل شدہ معلومات کی بنیاد پر اپنا مشہور نظریہ جو ماحض جوہر کا نظریہ کہلاتا ہے پیش کیا۔ اس نظریہ کی رو سے جوہر کے مرکز میں ایک مثبت برقی باردار ذرہ ہوتا ہے جس میں جوہر کی تقریباً جملہ کمیت مرکوز ہوتی ہے جوہر کا مرکزہ ہے۔ اس مرکزہ کے اطراف برقی پارے نظریہ اسی طرح گھومتے رہتے ہیں جس طرح سورج کے اطراف سیارے۔ یعنی جوہر ایک طرح کا چھوٹا سا شمسی نظام ہے۔ مرکزہ اور اس کے اطراف گھومنے والے برقی پاروں کے درمیان بہت سی خالی جگہ ہوتی ہے۔ یعنی مرکزہ سے برقی پارے خاصے دور ہوتے ہیں جس طرح کہ آفتاب سے سیارے ہوتے ہیں۔ بعد کی تحقیقات سے رذرفورڈ کے اس نظریہ میں بہت کچھ ردو بدل ہوا۔ اس نظریہ کے پیش ہونے کے بعد طبیعیات میں جوہر سے بھی بہت چھوٹے ذرات پر تحقیقات کا ایک نیا دور شروع ہو گیا۔ جوہر کی ساخت کے جدید نظریوں کا کیا پر بھی اثر پڑا اور اس کی ایک نئی شاخ وجود میں آئی جو نیوکلائی کیمیا (Nuclear Chemistry) کہلاتی ہے۔ تالیف ریشون کی تیاری بھی مادہ کی ساخت کے بارے میں جدید معلومات کی رہیں منتہی ہے۔

میسوویں صدی کے آغاز سے جدید سائنس میں ہر سمت میں ترقی کی رفتار بہت تیز ہو گئی ہے ایک اندازہ کے مطابق اس صدی میں اب تک سائنسی معلومات کا جو ذخیرہ جمع ہوا ہے وہ گزشتہ دس ہزار سال میں جمع شدہ ذخیرہ سے

کی تو امریکہ اور روس دونوں نے اپنی توہم کر مسافت والے اور بین براہی بیقی میزائل (Inter Continental Ballistic Missile) بنانے کی طرف مرکوز کر دی۔ ۱۹۵۷ء میں اسپتیک - ۱ کوحتلا میں داغنا صرف ان کوکشنوں کے کامیابی سے بہرہ نرا، جوئے کا قوت تھا بلکہ اس سے سائنس اور دوسرے پراسن اسلحہ کے لیے خلائی تلاش و کھوج کے ذریعہ مست امکانات کے دروازے کھل گئے۔

کائناتی فضا یا خلا کی تلاش کاری کے اہم پہلو

فوجی پہلو سے ہٹ کر خلا کی تلاش کاری کے تین اہم پہلو ہیں: ہم پسندی سائنسی تحقیقات اور انسان کی بھلائی کے لیے استعمال۔

(الف) ہم پسندی: فنی یا تکنیکی اختراعات کی دلولہ انگیزی اور انسان کی جرأت مندی کے اعلیٰ نونے پوری لگرن (Yuri Gagarin) کا وہ کارنامہ ہے جب کہ اس نے ۱۲۔ اپریل ۱۹۶۱ء کو واسٹوک - ۱ (Vostok-1)

خلا گاڑی میں بیٹھ کر زمین کے گرد ۸۰ منٹ میں ایک چکر لگایا اور اپولو (Apollo) کے خلا باز (Astronaut) آرمسٹرونگ (Armstrong) اور آلڈرن (Aldrin) کا ۲۱ جولائی ۱۹۶۹ء کو پہلی بار چاند پر اترنا ہے۔ ان جہوں کی کامیابی کے لیے بہت سے مسائل کو حل کرنے کی ضرورت لاحق ہوئی مثلاً (۱) بہت بڑے اور کارگر و راکٹ انجن بنائے گئے جیسا کہ سیٹرن - ۵ (Saturn-5) راکٹ جو اپولو خلائی گاڑی کو لے جانے کے لیے استعمال کیا گیا تھا۔ اس راکٹ کے انجن کی اپنی طاقت ۶ کروڑ ہجی اور اس میں ۲۷۵۰ ٹن مائع آکسیجن اور کروسیٹن (گیس کا تیل) بطور ایندھن کے استعمال کی گئی۔ روسیوں نے ٹھوس ایندھن بھی استعمال کیے ہیں۔

دور کنٹرول (Remote Control) اور طویل فاصلہ دور پائی (Long Distance Telemetry) کی تکنیک میں مہارت حاصل کرنی پڑی۔ خلائی جہاز کی رفتار، سمت اور بلندی داخے وقت اثران کے دوران اور اترنے وقت ہائلک ٹیک کنٹرول میں رکھنا ضروری ہوا۔ اس طرح مختلف قسم کے معلومات کا ایک بڑا ذخیرہ جمع کر کے خلائی گاڑی کو یہ معلومات بھیجنا اور خلائی گاڑی سے معلومات حاصل کرنا ہوا، تاکہ رستہ اس کے لیے خاص قسم کے حساب کار یا کمپیوٹر لمپیوٹر پروگرام اور خود کار راکٹوں کو بنانے کی ضرورت لاحق ہوئی۔

خلا میں انسان کے حفاظت رہنے کا بھی یقین حاصل کرنا ضروری تھا۔ اس کے لیے ایک مصونی کمرہ ہوا جس میں مناسب دباؤ پر آکسیجن کی ضرورت مقدار ہو کر اہم کرنا پڑا۔ گھاتی یا کئی کی شکل میں خاص قوت بخش اور ذراقت دار قدائی تیار کرنی پڑیں۔ بے وزنی کی حالت (Weightlessness) کا حیاتیاتی نظام پر اثر کا مطالعہ کیا گیا۔ ایسا خلائی لباس (Space Suit) تیار کیا گیا جو آدھی کو معزت دساں شعلوں، تیز رفتار شہابی ذرات اور باہر کی گرمی اور سردی سے محفوظ رکھ سکتا ہے۔ سب سے اہم یہ کہ خلا بازوں کی تربیت کے ایسے پروگرام بنائے گئے جن میں محنت شاد کی ضرورت ہوتی ہے۔

کی ہے ایک کڑی فنی۔ بارٹھلمیو ڈیاز (Bartholomew Diaz) کے زمانے سے جب کہ اس نے ۱۴۸۸ء میں کیپ آف گڈ ہوپ (Cape of Good Hope) کے اطراف چکر کاٹے ہوئے۔ کھری سفر کیا اور ۱۴۹۲ء میں کرسٹوفر کولمبس (Christopher Columbus) نے امریکہ کو دریافت کیا۔ کھری سمروں کا ایک سلسلہ شروع ہوا جو بالآخر ۱۵۴۴ء-۱۶۵۸ء میں ڈریک (Drake) کی زمین کے اطراف بھر گردی (Circumnavigation) اور ۱۷۰۷ء میں جیمس کوک (James Cook) کے آسٹریلیا کی دریافت پر ختم ہوا۔ بیسویں صدی کی ابتدا میں مہلت کے ایک نئے سلسلہ کا آغاز ہوا جس میں انسان نے کمرہ الارض کے ناقابل کسائی علاقوں میں پہنچنے کی کوشش کی جتنا ۱۹۰۹ء میں پیری (Peary) نے اور ۱۹۲۶ء میں بیسیرڈ (Byrd) نے قطب شمالی تک پہنچنے میں کامیابی حاصل کی اور ادھر ۱۹۱۱ء میں ارمڈسن (Amundsen) اور ۱۹۱۰ء میں اسکاٹ (Scott) قطب جنوبی تک پہنچنے میں کامیاب ہوئے۔ بیسویں صدی کے نصف آخر کی ابتدا میں یسینی (Ten Sing) اور ہلیسری (Hillary) نے کوہ اورسٹ کی چوٹی کو چڑھ کر کیا جس سے انسان کی زمین کے بلند ترین نقطہ پر پہنچنے کی دیرینہ آندو یوڈی ہو گئی۔ جب ۱۹۵۸ء میں امریکہ کا جوہری طاقت سے چلنے والا ابدور نائیلوس (Nautilus) قطب شمالی کے برف کلاہ (Ice Cap) یعنی برف کے تودے کے نیچے تک پہنچ گیا تو بالآخر براعظموں اور سمندروں کی تلاش کاری اور کھوج کا کام پائے ٹیکل کو پہنچ گیا۔

اٹھارہویں صدی کے اواخر میں غباروں اور انیسویں صدی کے نصف آخر میں یونانی جہازوں کی مدد سے کمرہ ہوئی کھوج اور اس کی تیز کا آغاز ہوا لیکن اس کام میں حقیقی پیش رفت اس وقت ہوئی جب کہ ۱۹۰۳ء میں رائٹ برادران (Wright Brothers) نے ایک طیارہ کو کامیابی سے اڑایا۔ اس نے تقریباً اربعہ صدی بعد ۱۹۲۷ء میں لنڈبرگ (Lindbergh) نے بحر اطلانتک کو اڑتے ہوئے پار کیا۔ اس کے بعد ۱۹۳۳ء میں وھیل (Whittle) نے جٹ انجن ایجاد کیا جس کے میٹھ میں ۱۹۵۰ء سے تجارتی اعراض کے لیے جٹ طیاروں کے ذریعہ سفر عام ہو گیا۔

کائناتی فضا یا خلا کی کھوج و تسیر انسانی کوششوں کی آخری مرحلہ ہے۔ انیسویں صدی کے مشہور مصنف جولیس ورن (Jules Vern) نے بہت سی سائنسی قصہ کہانیاں لکھی ہیں۔ ان میں مصنف نے خیالی خلائی سفر اور مہارت کے نہایت دلچسپ تفصیلات بیان کی ہیں لیکن خلائی سفر کی سائنسی بنیاد ۱۹۱۰ء میں پڑی جب کہ ایک روسی سائنس دان زیو کوکوسکی (Ziolkovsky) نے راکٹ انجن (Rocket Engine) کا نظریہ پیش کیا۔ اس کے بعد امریکن انجینیر گوڈارڈ (Goddard) نے راکٹ انجن کو ترقی دی۔ جرمنوں نے سب سے پہلے دوسری جنگ عظیم میں راکٹوں کا استعمال کیا۔ انھوں نے اپنے وی - ۲ (V-2) راکٹوں سے بڑے پیمانہ پر برطانیہ پر بمباری کی۔ جنگ کے بعد جرمنی کے راکٹ بنانے کے کارخانوں پر امریکہ اور روس نے قبضہ کر لیا۔ جب ہائیڈروجن بم کو ایک مقام سے دوسرے مقام تک لے جانے کے لیے محفوظ ہم برداروں کی شدید ضرورت محسوس کی جانے

کی وجہ سے دریاؤں اور سمندروں کے پانی کی آلودگی کی نگرانی کا کام اطلاق ٹیکنالوجی مصنوعی سیارہ (Application Technology Satellite) سے لیا جاتا ہے (۵) مصنوعی سیاروں کی ٹیکنالوجی کا ایک اہم فائدہ عالمی مواصلاتی نظام کی ترقی ہے۔ اب عالمی دور مواصلاتی مصنوعی سیاروں (Intelsat International Telecommunication Satellites) کے ذریعہ ساری دنیا میں ایک ہی وقت میں ہزاروں ٹیلیفونی پیامات اور دور رس تصاویر (Television Pictures) بھیجائی جاسکتی ہیں۔ اس انتظام کی مدد سے عوامی تعلیم کے پروگرام دور دراز مہیا توں تک پہنچائے جاسکتے ہیں۔ اس کی مثال اگست ۱۹۷۵ء اور جولائی ۱۹۷۶ء کے درمیان ہندوستان میں (Site) پروگرام کی کتاب مل آوری ہے۔ ۶۔ خلائی تحقیقات کے دوران مہمنا حاصل ہونے والے کسی ایسے فوائد کو مانے جاسکتے ہیں جن سے عوام مستفید ہو رہے ہیں۔ ٹرانسمیٹر اور خوردبینی تیار کرنے سے ہماری روزمرہ زندگی میں ایک انقلاب پیدا کر دی ہے۔ خلائی اوزاروں کے لیے جان بچانے کے انتظام اور خلائی اوزاروں کے جسم کے افعال کی پیمائش کے خوردآب ہسپتالوں میں استعمال ہونے لگے ہیں۔ خلائی اوزار کو صحت مندرکھنے کے لیے بنائے گئے خاص خاص وزنی آئے اب معدوروں کے علاج کے لیے استعمال کیے جا رہے ہیں۔ خاص خاص چیزیں جیسا کہ ایک سنٹی میٹر کے ہزاروں حصے کے مساوی دیانت والے پلاسٹک کی تیاری ایسی بھرتوں کی تیاری جو بہت مضبوط اور آگ نروک (یعنی جن پر حرارت کا اثر نہیں ہوتا) خلائی والونگ کی ٹیکنیک وغیرہ ایسی جدید دریافتیں ہیں جن سے عام صنعتی قاعدوں میں کام لیا جا رہا ہے۔ اس قسم کی دریافتوں کی ایک طویل فہرست ہے۔ یہ اندازہ لگایا گیا ہے کہ خلائی تلاش کاری پر جو رقم صرف ہوتی ہے اس کا پانچ تادمس گنا رقم اس قسم کے فوائد سے جو مہمنا حاصل ہوتے ہیں واپس مل جاتی ہے۔

خلائی تحقیقاتی پروگرام اور نتائج خلائی تحقیقاتی پروگرام

پانچ عورتوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ زمین کے مصنوعی سیارے 'چاند کا ٹریل' آدمیوں کی خلائی ٹرانسمیٹس نظام کی تلاش کاری اور اطلاعات۔

(الف) سن مین کے مصنوعی سیارے ۱۔ روس کے اسپٹنک (Sputnik) اور امریکہ کے وین گارڈ (Van Guard) اسپلورر (Explorer) اور پرائیمر (Pioneer) اس زمہ میں آتے ہیں۔ ان کو زمین کے اطراف کے ماحول کے مطالعہ کے لیے استعمال کیا گیا تھا۔ اس کو شش کے اہم سنگ میل ہیں:

(۱) ۶ اکتوبر ۱۹۵۷ء کو اسپٹنک - ۱ کو چھوڑا گیا (۲) جنوری ۱۹۵۸ء میں اسپلورر - ۱ نے دریافت کیا کہ زمین کے اطراف ایک اشعاعی غلاف ہوتا ہے۔ یہ فان آئن اشعاعی غلاف (Van Allen Radiation Belt) کہلاتا ہے۔ (۳) ۱۹۶۰ء میں اسپٹنک - ۵ کے ذریعہ ایک کتے کو بلائی فضا میں بھیجا گیا۔

(ب) چاند کا ٹریل ۱: چاند پر پہنچنے اور اس کے حالات کی چھان بین کے لیے چاند کا ٹریل بنائی گئیں ان میں حسب ذیل شامل ہیں۔

روس کی لونا - ۱ - ۲۱ (Luna 1-2) جو جنوری ۱۹۵۹ء اور جنوری ۱۹۶۳ء کے درمیان بھیجی گئیں۔ امریکہ کے رینجر ۲ - ۹

خلائی جہاز میں جنوں کہ چوکی قلت کا مسئلہ رہتا ہے اور بار بار ان کی پرہیز محدود ہوتے ہیں اس لیے آلات کی تصغیر (Miniaturization) اتہاسی ضروری قرار پائی ہیں آلات کو نہایت چھوٹے سے چھوٹا بنانا۔ چھوٹے چھوٹے ٹرانسیسٹر (Transistor) اور ٹیلاکلیا (Micro Circuit) برقی دور (Integrated Circuit) چھوٹے چھوٹے کمپیوٹر، دوربین کمرے (T.V. Cameras) اور جسم کے افعال کی پیمائش کے لیے چھوٹے چھوٹے حیاتیاتی آلات بنانے میں تصغیر کی ٹیکنیک بہت کارآمد ثابت ہوئی۔

(ب) سائنسی تحقیقات - فضا کے وسیط کے متعلق تحقیقاتی پروگرام میں جو اہم سائنسی تحقیقات ہوئی ہیں ان کا مقصد (۱) زمین کے اطراف کی فضا کا مطالعہ مثلاً بالائی کرہ ہوا کی ترکیب پیش اور تفت معلوم کرنا اور زمین کے مقامی میدان کی زمین کے نصف قطر سے کسی گن طویل فاصلوں تک پیمائش (۲) چاند اور دیگر سیاروں کی سطح کی خصوصیت یعنی ان کی تپش، ٹھنڈت اور ترکیب اور موسمیاتی حالات کا مطالعہ (۳) بین سیارہ فضا یعنی ہوا اور سورج کے دوسرے مظاہر جیسا کہ شمسی داغوں (Sun Spots) اور لمعات (Flares) یعنی نوز تیشوں کے بارے میں تفصیلی معلومات جمع کرنا (۴) ہمارے شمسی نظام کی ابتدا اور اس کے ارتقائی مراحل سے واقفیت حاصل کرنا (۵) طویل مدتی خلائی سفر کا انسانوں پر کیا اثر ہوتا ہے معلوم کرنا اور سفر کے دوران ان کی جسمانی اور دماغی افعال کی بجا آوری کا مطالعہ کرنا (۶) زمین کے باہر زندگی کے وجود کی تلاش اور یہ معلوم کرنا کہ زمین پر زندگی کا کس طرح کا آغاز ہوا۔

خلائی فنیات یا ٹیکنالوجی کی افادیت

جہاں تک عام آدمی کا تعلق ہے یہ غالباً کائنات فضا کے مطالعہ کا سب سے اہم پہلو ہے۔ خلائی تحقیق کے پروگرام میں کثیر رقموں کی ضرورت ہوتی ہے جو بالآخر ٹریکس دہندہ کی جیب سے آتی ہے۔ لہذا ان کا اس رقم کے بدلے کسی شہس فائدہ کے حاصل ہونے کی توقع رکھنا ایک قدرتی امر ہے۔ خوش قسمتی سے خلائی ٹیکنالوجی سے کسی عملی فائدہ حاصل ہوئے ہیں جیسا کہ (۱) ہم آہنگ موسمیاتی مصنوعی سیاروں (Synchronous Meteorological Satellites of S.M.S.) کی مدد سے پورے کرہ زمین کا موسم اور موسمیاتی تغیرات کا مطالعہ کیا جاسکتا ہے۔ اس طرح حاصل ہونے والے مواد سے مختصر مدتی اور طویل مدتی اساس پر موسم کے بارے میں پیش گوئی کی جاسکتی ہے (۲) مصنوعی سیاروں سے لیے گئے زمین کے بڑے بڑے خطوں کی تصاویر کی مدد سے پوری دنیا میں قدرتی اجناس کی تقسیم کے بارے میں معلومات حاصل کی جاسکتی ہیں اور ان کی مدد سے خشک سالی (مضوں کی خرابی وغیرہ) کے بارے میں بھی قبل از وقت خبردار کیا جاسکتا ہے (۳) زمینی وسائل کی ٹیکنالوجی کے مصنوعی سیارے (Earth Resources Technology Satellites of E.R.T.S.) سے لیتی ہوئی

رنگین تصاویر کی مدد سے زمین میں پانی جانے والی معدنیوں پانی کے ذخائر اور دوسرے وسائل کا جائزہ لیا جاتا ہے۔ (۴) صنعتوں میں حاصل ہونے والے فضلے

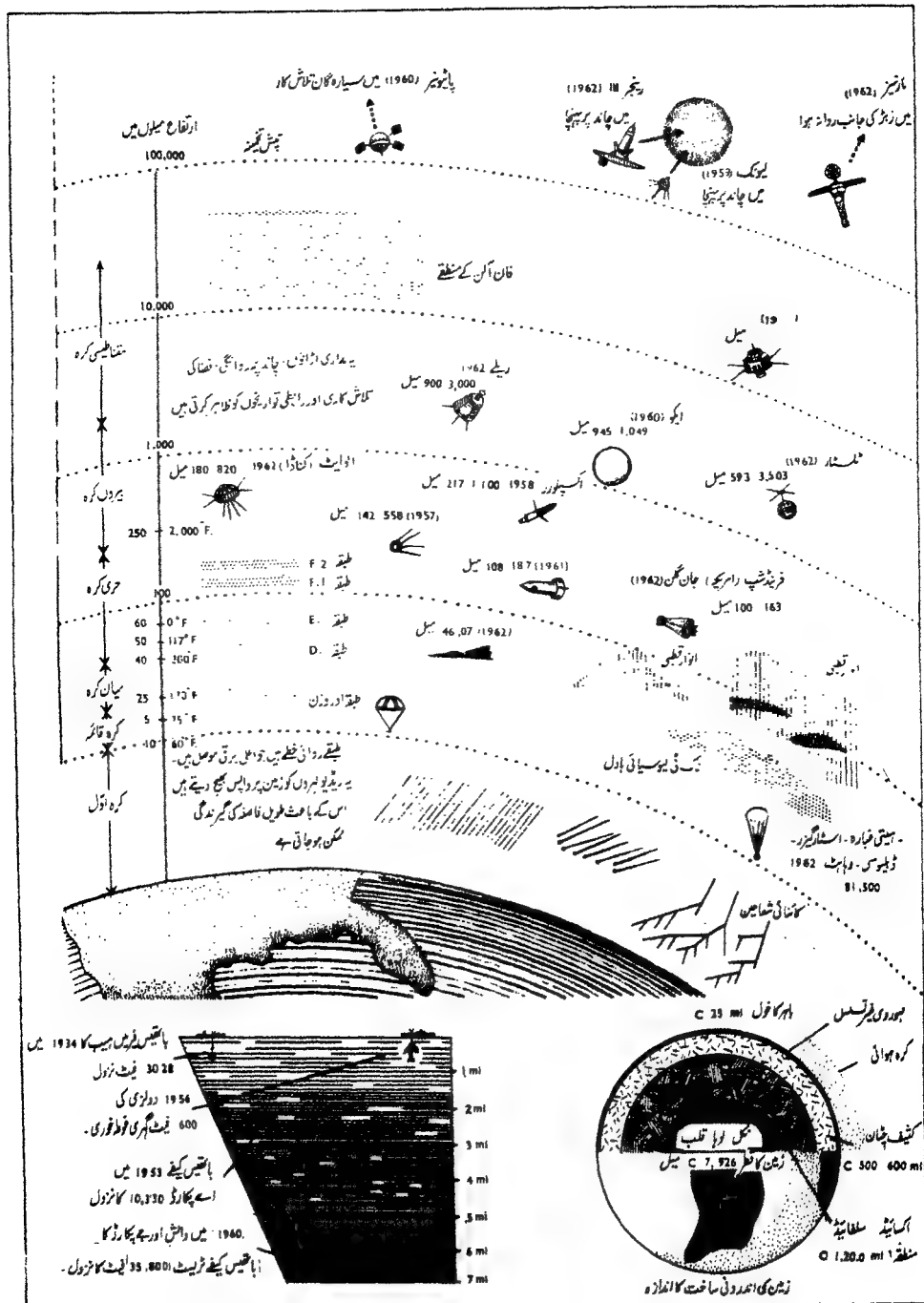
(د) شمسی نظام کی تلاش کا مری : اس مقصد کے تحت روس نے نومبر ۱۹۶۲ء اور نومبر ۱۹۶۱ء میں مل القرب ماریس - ۱ اور ۲ (Mars, 1 & 2) گاڑیاں روانہ کیں اور فروری ۱۹۶۱ء اور جون ۱۹۶۹ء کے درمیان وینراس - ۱ (Veneras 1 to 6) اور امریکہ نے نومبر ۱۹۶۳ء اور فروری ۱۹۶۳ء کے درمیان میرینوس - ۱۰ اور اگست و ستمبر ۱۹۶۵ء میں واینگنگ ۱ اور ۲ (Viking, 1 & 2) بھیجے ان جہیزوں کے اہم نتائج یہ ہیں : (۱) ۱۶ نومبر ۱۹۶۵ء کو وینرا ۳ زہرہ (Venus) سیارہ پر اترا (۲) مارس ۲، ۲ دسمبر ۱۹۶۱ء کو مریخ سیارہ پر اترا (۳) نومبر ۱۹۶۱ء اور اکتوبر ۱۹۶۲ء کے درمیان میرینوس - ۹ مریخ کے اطراف گھومتا رہا۔ (۴) دسمبر ۱۹۶۴ء پوائیزر - ۱۰ اور ۱۱ جوبیسٹر (Jupiter) سیارہ کے قریب سے گزرے (۵) فروری، مارچ ۱۹۶۳ء میں میرینوس - ۱۰ زہرہ اور ششتری (Mercury) سیاروں کے قریب سے گزر گئی۔ (۶) ۲ جولائی ۱۹۶۶ء کو واینگنگ - ۱ (Viking-1) مریخ پر اترا اور اب مریخ پر زندگی کے آثار کی تلاش میں مصروف ہے۔

(ه) اطلاقات : ابر دسمبر ۱۹۶۶ء کو امریکہ نے پہلا اطلاقی فنیاتی مصنوعی سیارہ - ۱ (Applications Technology Satellite) روانہ کیا اس کے بعد کئی قسم کے اطلاقی مصنوعی سیارے مختلف مداروں پر بھیجے گئے۔ ان میں روس کے سیکڑوں کا ساس (Casmov) مصنوعی سیارے اور امریکہ کے (Intelsat SMS Ertis Ats Itos Geos) اور (IMPS) مصنوعی سیارے شامل ہیں۔ ان سے مختلف کام لیے جاتے ہیں مثلاً گرہ زمین کے موسمی حالات سے مطلع کرنا زمین کے مقناطیسی کرہ بیرونی کرہ ہوا اور سطح زمین کے دور دراز خطوں کا نقشہ تیار کرنا، گرہ ہوا، دیاؤں اور سمندری ریلوں اور دوسرے حرکی مظاہر کے نقشے تیار کرنا، ناقابل رسائی علاقوں کا ارضیاتی اور معدنیاتی جائزہ لینا، شمسی مظاہر اور زمین کے موسم کے مابین عملوں کا مطالعہ کرنا، براعظمی بہاؤ (Continental Drift) کا فہم و پیمائش کرنے کی غرض سے زمین کے تشرہ (Crust) کی حرکت پر نظر رکھنا اور اس قسم کے کئی دوسرے فرائض یہ مصنوعی سیارے انجام دے رہے ہیں۔ یوپی، چین، جاپان اور ہندوستان بھی خلائی دور میں داخل ہو گئے ہیں چنانچہ ان کے بھی اپنے مصنوعی سیارے زمین کے اطراف مختلف مداروں پر گردش کر رہے ہیں۔ ہندوستان کا پہلا مصنوعی سیارہ آریہ بھاشا اپریل ۱۹۶۵ء کو چھوڑا گیا تھا۔

خلا کی تلاش کا مری کا مستقبل (Sky Lab) امریکہ کے اسکاٹی یب (Orbiting Solar Observatories) اور سوئیڈن اور سلیوٹ تجربہ گاہیں خلا کی تلاش کا مری کے لیے مستقبل میں استعمال ہونے والے نوزوں کے پیش روؤں کی حیثیت رکھتے ہیں۔ امریکہ نے ۱۹۸۰ء تک ایک خلائی مشن (Space Shuttle) تیار کرنے کا منصوبہ بنایا ہے۔ خلا میں ہی مصنوعی سیاروں کو بنانے اور ان سے اس کام کے لیے مطلوب سامان اور آدمیوں کے لیے جانے

(Ranger 3-9) جنوری ۱۹۶۲ء سے مارچ ۱۹۶۵ء تک بھیجے گئیں۔ روس کے زونڈر - ۱ (Zond 1-7) جو اپریل ۱۹۶۳ء سے اگست ۱۹۶۹ء تک اور امریکہ کے سرویر - ۱ - ۹ (Surveyor 1-9) بھیجے جوئی ۱۹۶۶ء سے جنوری ۱۹۶۸ء تک اور آر بیٹر ۱ (Orbiter 1 to 5) اگست ۱۹۶۶ء اور ۱۹۶۷ء کے درمیان بھیجے گئیں۔ ان جہیزوں کی اہم کامیابیاں یہ ہیں : (۱) لونا - ۲ کا ۱۴ ستمبر ۱۹۵۹ء کو چاند سے ٹکرنا (۲) ۱۹۶۰ء میں لونا - ۳ کا چاند کے پچھلے رخ کی تصویر لینا (۳) ۱۳ جنوری ۱۹۶۶ء کو لونا - ۹ کا چاند پر آہستہ سے اترنا۔ (۴) ۱۴ اگست ۱۹۶۶ء کو آر بیٹر - ۱ کا چاند کے اطراف گردش کرنا (۵) ۱۹ اپریل ۱۹۶۶ء کو سرویر - ۳ کا چاند کی مٹی کا امتحان کرنا (۶) ستمبر ۱۹۶۶ء کو لونا - ۱۴ کا چاند پر اترنا اور پھر وہاں سے چاند کی مٹی کا نمونہ لے کر زمین پر واپس آنا اور (۷) ۱۵ جنوری ۱۹۶۵ء کو روس کا لونا کھوڈ (Luna Khod) نامی پہلی روبٹ گاڑی (Robot Vehicle) کا مینٹنننس گاڑی کا جو ایک مشین آدمی کی طرح کام کر سکتی ہے چاند کی سطح پر اتارنا۔

(ج) آدمیوں کی خلائی مشنیں : روس اور امریکہ دونوں نے اس مقصد کے لیے کئی ایک زیادہ سے زیادہ حقیقی خلائی گاڑیاں استعمال کیں۔ چنانچہ روس نے اپریل ۱۹۶۱ء سے جنوری ۱۹۶۳ء تک وینک - ۱ - ۶ (Vistok 1 to 6) اور اکتوبر ۱۹۶۳ء اور مارچ ۱۹۶۵ء میں دو سکھوڈ ۱ اور ۲ (Vos Khod 1 & 2) اپریل ۱۹۶۶ء سے جنوری ۱۹۶۱ء تک سوئیڈن - ۱۱ (So Yuz 1 to 11) اور سالیوٹ (Salyut) خلائی جہاز چھوڑے۔ اس طرح امریکہ نے نومبر ۱۹۶۱ء اور مئی ۱۹۶۲ء کے درمیان مرکوری - ۱ - ۷ (Mercury 1 to 7) مارچ ۱۹۶۵ء اور ستمبر ۱۹۶۶ء کے درمیان جینی - ۲ - ۱۲ (Gemini 12 to 12) اور ۱۹۶۶ء دسمبر ۱۹۶۲ء تک اپولو - ۱۴ (Apollo 14) 4 to 17 بھیجے۔ ان خلائی جہازوں پر سوار آدمیوں نے جس جرأت مندی کا مظاہرہ کیا اور جو کتب دکھائے اس کی تفصیل یہ ہے (۱) ۱۳ اپریل ۱۹۶۱ء کو یوری گلگین نے وینک - ۱ میں بیٹھ کر زمین کے اطراف چکر لگائے۔ (۲) ۱۶ جنوری ۱۹۶۳ء ترکچوا ولینیتسا (Trach Kivavolentina) نے وینک - ۶ میں خلائی پرواز کر کے پہلی خلا باز خاتون کا اعزاز حاصل کیا (۳) ۲۳ دسمبر ۱۹۶۵ء کو یوٹوف (Leo Nav) نے خلا میں پہلی قدمی کی (۴) ۲۴ دسمبر ۱۹۶۵ء کو اپولو - ۸ میں یورین لوول اور ایسنڈر (Borman, Lovell and Ander) چاند کے اطراف چکر لگانے کے بعد زمین پر واپس آئے۔ (۵) ۲۱ جولائی ۱۹۶۹ء کو نیل آرمسٹرانگ (Neil Armstrong) نے اپولو - ۱۱ سے اتر کر چاند پر قدم رکھا (۶) ۱۵ اپریل ۱۹۶۱ء کو سوئیڈن - ۱۱ اور سلیوٹ نے خلا میں ایک دوسرے سے مل جانے کا کامیاب تجربہ کیا۔ (۷) امریکہ اور روس نے ۱۹۶۸ء میں اپولو - سوئیڈن کا ایک مشترکہ مشن خلا میں بھیجا۔



ہونے والی ضائیہ اشعاع کی توانائی Photo Radiation Energy ہوگی۔ اس جہاز سے کئی نین وزن لانے کے لیے استعمال کر کے بین سیاری مشن جیسے کہ ہیلی کے دمدار تارے (Halley's Comet) کو راستہ میں پکڑنے کے لیے استعمال کرنا۔

بعض مستقبل پر نظر رکھنے والے حضرات خلا میں اور چاند پر بستیاں آباد کرنے کے منصوبے بھی بنا رہے ہیں تاکہ زمین پر کثرت آبادی کے دباؤ کو کم کیا جائے۔ ان خلائی بستیوں کے ایسے نقشے تک تیار کر لیے گئے ہیں جن میں انسانی ضرورتوں کو پورا کرنے کے لیے تمام سولیتیں فراہم کی گئی ہیں۔

سائنس دان ان نقشوں کے قابل عمل ہونے کا مطالعہ کر رہے ہیں۔ چاند ایک زیادہ خلا اور کم تپش والے تجربہ گاہ اور فلکیاتی رصد گاہ کی حیثیت سے زیادہ کارآمد ثابت ہو گا کیونکہ اس پر زمین کے کرہ ہوا کے انجذابی عملوں اور تلام جیسے مسئلوں سے بچنا نہیں پڑے گا۔ چاند کی ارضیاتی خصوصیات کا مطالعہ کر کے ان کی مدد سے ہم خود اپنے سیارہ یعنی زمین کی ارضیاتی تاریخ کا بہتر طریقہ سے مطالعہ کر سکیں گے۔ خلائی سفر کا ایک مقصد مستقبل میں آدمیوں کو مریخ پر بھیجنا بھی ہو سکتا ہے۔ فضائی برقی راکٹوں (Space Elec- tric Rockets) کو اس مقصد کے لیے اور دوسرے طویل مسافتی سفروں کے لیے ترقی دی جا رہی ہے۔ الحاصل خلائی تلاش کاری کے میٹروپہلوؤں - ہم پسندی، سائنسی تحقیقات اور انسان کی بھلائی کا مستقبل نہایت شاندار ہے۔

دور فرسودہ پرندوں اور حصوں کو واپس لانے کا کام لیا جائے گا۔ توقع کی جاتی ہے کہ آئندہ دس پندرہ سال میں خلائی سفر اتنا ہی عام ہو جائے گا جتنا کہ آج کل ہوائی سفر ہے۔ خاص قسم کے خلائی اسٹیشنوں کو مقررہ مداروں پر بھیجنے کے منصوبے تیار کیے جا رہے ہیں۔ یہ خلائی اسٹیشن کسی توانائی کو ذخیرہ کر کے سے خورد مویوں یا مائیکرو ویو (Micro Wave) کے ذریعہ زمین کو بھیجیں گے۔ اس طرح مستقبل کے کسی بھی گھر ہوں گے۔

آئندہ دس کے سائنسی پروگراموں میں چند اہم پروگرام یہ ہیں :

(۱) زمین پر بھیجی ہوئی بڑی سے بڑی دوربین سے جو مدہم سے مدہم اجرام فلکی دیکھے جاسکتے ہیں ان سے بھی ۱۰۰ گنا مدہم تاروں اور کہکشاؤں سے (Galaxies) کو بہت زیادہ تحلیل طاقت کے ساتھ دیکھنے کے لیے ایک ۹۰ انچ قطر والے مناظری دوربین (Optical Telescope) کو مدار پر بھیجنا (۲) ایک چھ بیسہ والے روبوٹ (Robot) یعنی مستین آدمی کو مریخ پر بھیج کر اس کی سطح کا معائنہ کرنا اور اس کی مٹی کے نمونے حاصل کر کے تشریح و تجزیہ کے لیے زمین پر لے آنا (۳) زہرہ کے اطراف ایک رڈار (Radar) سے بیس گردش کنندہ (Orbiter) بھیج کر اس بادلوں سے ڈھکے ہوئے سیارہ کا مقامی جغرافیہ (Topography) معلوم کرنا اور اس پر ایک خلائی گاڑی بھی اتارنا (۴) میرینو خلائی جہاز کو جو پٹیہ اور زحل (Saturn) سیاروں کی طرف بھیجنا اور جو میٹر کے برف سے ڈھکے ہوئے چاند، یعنی میڈ (Ganymede) پر ایک خلائی اسٹیشن اتارنا (۵) الوینیئم چڑھے ہوئے پلاسٹک کا ایک ایسا خصوصی جہاز (Sun Sail) استعمال کرنا جس کی قوت محرکہ سورج سے حاصل

سماء الہدیٰ

سماجیات

327	علم الاقوام	313	انسانیات
329	علم القوم	316	تمدن
331	لسانیات	318	سماجیات
334	نسل	321	سماجی تبدیلی
337	نوع انسانی کا ارتقاء	324	سماجی طریق
		326	سماجی نظام

سماجیات

انسانیات

انسانی نمونے (Protoanthropic) بھی جاتی ہیں جس میں پہلی میگ
آنتھراپس پالیو جاوا انکس (Meganthropus Paleojavanicus) ہے جس کی
دریافت جاوا میں ۱۹۴۱ء میں ہوئی اور دوسری جاپانیکٹو
پیتھیکس بلاکی (Gigantopithecus Blacki) ہے جس کے بڑے بڑے
دانت چین کے دوا سانگو کی ایک دوکان میں دستیاب ہوئے۔
اس کے علاوہ دوسرے قدیم انسانی (Paleanthropic) نمونے
بھی ملتے ہیں جس میں پیتھیکٹھس ریکٹس (Pithecanthropus Erectus)
حبابا انسان کی دریافتیں شامل ہیں جو دوپوا فان ٹونگسوالڈ
(Dubois Von Koenigswals) نے ۱۸۹۰ء اور ۱۹۳۹ء کے
درمیان کیں۔ اس کے علاوہ جاوا انسان کی اہم قسمیں ہومو موچو
کرنٹس (Homomodjokertensis) اور ہومو موچو کلوینٹس (Homo
Soloensis) ہیں۔

جاوا انسان کی طرح پیکنگ انسان (Sinanthropus Pekinensis)
وسطیائے تیسویں (Pleistocene) دور کا انسان ہے۔ لیکن اس سے زیادہ
ارتقائی درجہ رکھتا ہے۔ اس کی دریافت ۱۹۲۹ء میں ہوئی۔ افریقہ
میں جاوا انسان اور پیکنگ انسان کی قسم کی دو دریافتیں
ہوئیں۔ ایک اہمور ہوڈے سینس (Homo Rhodesiensis)
کہلاتی ہے۔ جو بروکن ہل (Broken Hill) میں ۱۹۲۱ء میں دریافت
ہوئی۔ اور دوسری افریکن تھراپس چارنس (Africanthropus
opus Jara Senis) ہے جو ۱۹۳۴ء میں ٹانگانیکا میں دریافت
ہوئی۔ ہائیڈل برگ انسان (Heidelberg Man) اور ہینڈل برگ انسان
(Neanderthal Man) غالباً قدیم انسانی سلسلہ کی آخری ٹڑپاں
ہیں۔ قدیم انسانی قسموں میں کروموگن انسان (Cromoaag-
non Man) زیادہ اہم ہے۔ یہ ہینڈل برگ انسان کے آخری دور کا ہم
صر رہا ہے۔ اس کی دریافت جنوبی آسٹریلیا کے ایک گاؤں کرومونون
سین ۱۸۶۸ء میں ہوئی۔ اس سلسلہ کی دوسری دریافتیں
۱۸۵۳ء میں منٹون (Mentone) اور ۱۹۰۲ء میں وینز کے
علاقہ پاؤ لی لینڈ (Paviland) میں ہوئی۔ دوسری دریافتوں
میں ایک عورت اور ایک بچے کا ڈھانچہ ہے گریما لڈی انسان

انسانیات (Anthropology) انسانوں کے مطالعہ
کا علم ہے۔ اس علم میں عالم حیوانیات میں انسان کے مقام
کے تعین سے بحث کی جاتی ہے۔ اس سلسلہ میں انسان کے جسمانی
دماغی، اخلاقی، تاریخی، لسانی، مذہبی اور دیگر اداراتی ارتقاء
کا جائزہ لیا جاتا ہے۔ نیز بنی نوع انسان کی نسلوں، قوموں اور
ذاتوں میں تقسیم و تفریق کا مطالعہ کیا جاتا ہے اور ان تمام اعمال
اور تخلیقات پر غور ہوتا ہے جو انسان سے وقوع پذیر ہوتی ہیں۔
اس موضوع کو دو حصوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے (۱) انسان کا
مطالعہ طبعی نقطہ نظر سے جسے طبعی انسانیات کہتے ہیں۔ اور (۲)
انسان کا مطالعہ بحیثیت فرد معاشرہ یا سماجی فرد کے، جسے سماجی
انسانیات (Social Anthropology) کہتے ہیں۔ علم الاقوام (Ethn-
ology) علم القوم (Ethnography) سماجیات، علم آثار قدیمہ
(Archaeology) اور لسانیات کا سماجی انسانیات سے قریبی تعلق ہے۔
جیسی انسانیات میں فرد کا نسل انسانی کے ایک رکن کی حیثیت
سے مطالعہ کیا جاتا ہے۔ اس میں نسل انسانی کے حیاتیاتی تغیرات
(Biological Variations) کے دائرہ کو جاننا جاتا ہے۔ ساتھ ہی انسان
کی ابتدا، حیوانات کے سلسلہ سے کیے ہوئے اس کا بھی مطالعہ کیا
جاتا ہے۔ طبعی انسانیات میں موسم و درامراض سے قطع نظر ان
عوامل اور معیارات سے بحث کی جاتی ہے جو نسل بعد نسل
ارتقاء حیات انسانی پر متبانی (Genetic) اعتبار سے اثر
انداز ہوتی ہیں۔ لیکن زمانہ دراز تک طبعی انسانیات دانوں نے
اپنی زیادہ توجہ انسانی نمونہ کی مطالعہ پر مرکوز رکھی۔ چنانچہ قدیم
تجربہ دور کا مطالعہ کرنے والے ماہرین انسانیات (Paleon-
tologists) نے انسانی تاریخ سازی میں کھوپڑی کے مطالعہ
ہی کو زیادہ قابل اعتبار سمجھا۔

رکازی انسان (Fossil Man) کی دو اہم دریافتوں کا سپر
فان ٹونگسوالڈ (Von Koenigswald) کے سر ہے۔ یہ دو کمین اولین

سے اس بات کی کافی کوشش کی جا رہی ہے کہ تسلسلی تبدیلیوں (Genetic Changes) کے ایسے معیارات دریافت کیے جائیں جس سے جسمانی تغیرات کے سمجھنے میں مدد ملے۔ اس سلسلہ میں جو خاص معیار اب تک استعمال کیا جاتا رہا ہے وہ خون کی قسم کا معیار ہے۔ لینڈا سٹائر (Land Stiner) نے سب سے پہلے اقسام خون کی الف، ب، اے، ب اور او (A.B. AB and O) گروہوں میں تقسیم کی۔ اور اسی تقسیم کو نسلی درجہ بندی کے لیے استعمال کیا جاتا رہا ہے۔ اس کے بعد 'م'، 'ن' اور 'م' (M.N. and MN) نمونہ کا اضافہ کیا گیا۔ لیکن مزید تحقیق سے پتہ چلا کہ بعد کی تقسیم کا تعلق طبعی سے ہے۔ اور یہ مستقل تناسل عامل (Factor) نہیں ہے۔ اس کے علاوہ اور بھی دوسرے معیارات کا تجربہ کیا گیا۔ لیکن ان تمام تجربات کے باوجود ایسے معیار کا قائم کرنا دشوار ہے جس کی بنا پر نسل آدم کی درجہ بندی کی جاسکے۔ جس کا سب سے بڑا سبب یہ ہے کہ نقل مقام اور اختلاط باہم کے باعث اب کوئی خالص نسل نہیں بھی موجود نہیں تاہم اس بات کی کوشش اب بھی جاری ہے کہ ایسا مواد جمع کیا جاسے جس کی مدد سے انسان کی ابتدا، تغیرات اور انتشار کے سمجھنے میں مدد مل سکے۔

سماجی انسانیات اور علم الاقوام

سماجی انسانیات (Social Anthropology) انسانی ثقافت اور سماجوں اور جماعتوں میں انسان کی تنظیم کے مطالعہ کا علم ہے۔ یہ ایک جدید علم ہے جو قدیم تر علم الاقوام سے نکلا ہے۔ علم الاقوام میں اقوام کی درجہ بندی ثقافت کی بنیاد پر کی جاتی ہے اور اس درجہ بندی کا تعلق ماضی کے نقل مقام کے واقعات سے معلوم کیا جاتا ہے۔

ماہر علم آثار قدیمہ ڈی پرتھس (De Perthes) نے اپنی تصنیف 'Archeological Proof of man Kind's Age' میں حیاتیاتی ارتقاء اور ادبی مصنوعات کے ارتقاء پر روشنی ڈالی ہے۔ اس سے متاثر ہو کر ماہرین علم الاقوام نے سماجی ارتقاء کے نمونے مرتب کرنے شروع کیے تاکہ سماجی ارتقاء کو سمجھنے میں مدد ملے۔ اس سلسلے میں سب سے زیادہ کام قانون دانوں نے کیا ہے جنہوں نے سیاسی اور دیگر اداروں کے ارتقاء کا بغور تجزیہ کیا۔ اس ضمن میں امریکی ایل۔ ایچ۔ مارگن (L.H. Morgan) انگریز سماجی مین (Sir H. Maine) جے۔ ایف۔ میک لینن (J.F. Melennan) جے۔ جے۔ میک کوفن (J.J. Bekoffen) کے نام قابل ذکر ہیں۔

انگلستان میں سرائی۔ بی۔ ٹائلر (Sir E.B. Taylor) اور سر جے۔ جی فریزر (Sir J.G. Frazer) دونوں نے ثقافتی ارتقاء کے منازل کی درجہ بندی کی کوشش کی اور مذہب اور عبادت کی

(Grimaldi Man) کا نام دیا گیا ہے۔ اسی طرح برن (Brunn) کے قریب ۶۱۸۸۸ اور ۶۱۹۲۸ کے درمیان پریموسٹ (Pradnost) انسان کی دریافت ہوئی۔ چیرنٹ (Charente) فرانس میں ۱۹۴۷ء میں فونٹیکلو (Fontchevade) کھوپڑیاں ملیں۔ یہ کھوپڑیاں نینڈر تھال انسان سے قدیم ترین۔ ان دریا فتوں سے اس بات کا بھی پتہ چلتا ہے کہ تمام ارتقائی سلسلوں میں لازمی اور یکساں تسلسل نہیں ہے۔ اسی طرح ۱۹۲۵ء میں لندن میں ایک کھوپڑی دریافت ہوئی ۱۹۳۵ - ۱۹۳۶ء میں کینٹ (Kent) میں سوانس کومب (Swans Combe) انسان کی دریافت ہوئی۔ ۱۸۸۸ء میں سوانس کومب ہی کے قریب گیلی ہل (Galley Hill) ڈھانچہ ملا۔ لیکن یہ ڈھانچہ اتنا قدیم نہیں معلوم ہوتا جتنا کہ ابتداً سمجھا گیا تھا۔ جہاں لندن کھوپڑی ملی تھی اسی کے قریب ۱۹۴۳ء میں وال بروک (Wall Brook) کھوپڑی دریافت ہوئی۔ کچھ زمانہ قبل پلٹ ڈاون انسان (Piltdown Man) کے دریافت کی شہرت بھی گرا اب ثابت ہو چکا ہے کہ یہ ایک قریب تھا۔ اب اس بات کو تسلیم کیا جانے لگا ہے کہ بہت سے "اول انسانی" (Neanthropic) نمونے قدیم انسانی (Paleoanthropic) نمونوں سے پیشتر کے ہیں۔ نینڈر تھال انسان، اول انسان (Neanthropic) سے تمدن میں بڑھ کر تھا۔ کیونکہ اس نے کچھ آلات ایجاد کر لیے تھے جو مردوں کے مدفن کے قریب پاتے گئے۔ یہ پرانا نظریہ ہے کہ انسان کا ارتقاء ایک ہی سلسلہ میں یا ایک خطی (One Linear) ہو ہے اب غلط سمجھا جاتا ہے۔ دراصل انسانی ارتقاء کی تاریخ کئی خطی (Multilinear) ہے۔ اس کی ایک واضح مثال ابتدائی جاوا انسان ہے جس کی دریافت (Dubost) نے ۱۸۸۹ء میں کی اس کا مقابلہ جب آسٹریلوی آدی باسی (Australian Aborigines) سے کیا جاتے تو یہ فرق صاف نظر آجاتے گا۔ اس قسم کی اور بھی مثالیں ملتی ہیں۔ چنانچہ جنوبی افریقہ کے مقامات بارکوپ (Burkop) فلورسباد (Florisbad) کی ٹیلوں سے اندازہ ہوتا ہے کہ بوشمن (Bushman) قبائل کے لہذا کی قسمیں ہیں۔ امریکہ کے قدیم ترین انسان اندازاً پچیس ہزار سال پرانے ہیں۔ جن کا اصل وطن غالباً ساہیریا ہے۔ جہاں سے وہ آبنائے بیرنگ (Bering Sea) کے راستے امریکہ پہنچے۔

بواس (Bous) اور دیگر محققین کی تصنیفات سے ثابت ہوتا ہے کہ موجودہ انسان کی درجہ بندی کے لیے ڈھانچے کے معیارات کو مستند نہیں سمجھا جاسکتا۔ کیونکہ وسطی اور مشرقی یورپ کے جن لوگوں نے امریکہ کو نقل مقام کیا، چند نسلوں کے بعد ان کی کھوپڑی کی پیمائش کی گئی تو معلوم ہوا کہ جسمانی ساخت پر موسمی اور سماجی حالات کا بھی اثر پڑتا ہے۔ گزشتہ چند سالوں

بہر حال بہت اہمیت رکھتا ہے۔ اس سے یہ بات بھی واضح ہوتی ہے کہ کسی ثقافت کے کسی ایک خاصہ کو اگر علاحدہ کر کے سمجھنے کی کوشش کی جائے تو اس سے صحیح نتیجہ اخذ کرنا دشوار ہوگا۔ سماجی تفاعل (Social Function) کے ساتھ ساتھ سماجی ڈھانچہ (Social Structure) کا تصور پیدا ہوا۔ سماجی ڈھانچہ سے مراد سماجی تعلقات کا وہ حقیقی اور پیچیدہ ٹاننا پانا (Net - Work) ہے جو کسی سماج یا جماعت میں پایا جاتا ہے۔ موجودہ تحقیقات اور تجزیوں میں سماجی ڈھانچہ پر توجہ مرکوز کی جاتی ہے جس سے بہت مفید نتائج حاصل ہوتے ہیں۔ مثلاً اس سے یہ پتہ چلتا ہے کہ سماج میں واقعات عمل پذیری کیسے ہوتی ہے۔ ساتھ ہی اس کی وجہ سے سماجی پس منظر کا بھی پتہ چلتا ہے جس کی روشنی میں کسی ثقافت کے خاصوں کا مقابلہ کیا جاسکتا ہے اور ان کو سمجھا جاسکتا ہے۔ اس ضمن میں انگلستان کے ایوانس پریچرڈ (Evans Prichard) فرورٹس (Fortes) اور آر۔ فرٹھ (R. Firth) کی تحقیقات قابل ذکر ہیں۔

دوسری طرف نفسیات کی تحقیقات نے امریکہ میں سماجی انسانیات پر گہرا اثر ڈالا ہے۔ چنانچہ سماجوں میں فرد کی سماجی حیثیت کسی ثقافت میں فرد کا مقام، شخصیت اور ثقافت کے تعلق وغیرہ کے نفسیاتی نقطہ نظر کی بہت سی اہم تصنیفات ہوئی ہیں۔ اس ضمن میں سب سے زیادہ پیش پیش آر لنٹن (R. Linton) اور مارگرٹ میڈ کے نام آتے ہیں۔

ابتداء سے سماجی انسانیات نے قدیم (Primitive) اور غیر مغربی اقوام کے مطالعہ پر توجہ مرکوز کی ہے۔ انسانیاتی نقطہ نظر سے ثقافتی تفسیرات اور سماجی تنظیم کے اعتبار سے تمام سماج اور ان کی ثقافتیں برابر اہمیت رکھتی ہیں۔ انسانیات داں بہتر یا بدتر کے "اخلاقی فیصلوں" (Value Judgments) سے احتراز کرتے ہیں۔ کسی مختصر یا محدود سماج کا مطالعہ وسیع مغربی سماج کے مطالعہ کی بہ نسبت زیادہ آسان ہے اور کسی محقق کے لیے دوسری ثقافت کا تجزیہ بہ نسبت اپنی ثقافت کے زیادہ آسان اور غیر جانبدارانہ ہو سکتا ہے۔ نوآبادیاتی نظام کی وجہ سے بھی مشرقی اقوام کے مطالعہ پر ماضی میں زیادہ توجہ مرکوز رہی۔ ان اسباب کی بنا پر روایتی علم الاقوام کے ارتقاء کے مسائل پر سے توجہ ہٹ گئی ہے۔ نیز ثقافتی حلقوں کے انتشار پر بھی خاطر خواہ نگاہ نہیں رہی ہے۔ اس کے برعکس اب اس پر زیادہ توجہ دی جاتی ہے کہ منفرد اکائی کی حیثیت سے کسی سماج کی عملیاتی صورت کیا ہے۔ اسی طرح نوآبادیات میں سماجی تبدیلیوں پر بھی کافی کام ہوا ہے۔ کیونکہ اس کا مشاہدہ نسبتاً زیادہ واضح اور آسان ہے۔ لیکن اب مغربی سماجوں، چین اور ہندوستان کے بڑے سماجوں کے مطالعہ پر بھی توجہ دی جا رہی ہے۔ لاسٹر وارنر (Lloyd Warner) اور اس کے ساتھیوں نے امریکی طبقائی نظام اور نیگرو سفید

ابتداء پر روشنی ڈالی۔ کرائی (Crawley) مارٹ (Marriott) اور دوسروں نے اسی نقطہ نظر کو اپنایا۔ لیکن ان تخلیقات کی اب کوئی اہمیت باقی نہیں رہی۔ اس کا سبب یہ ہوا کہ بعد کے مصنفین نے "قیاسی تاریخ" (Conjectural History) اور "ثقافتی حقائق" (Cultural Traits) کے تقابلی مطالعہ پر زور دیا۔ انگلستان میں ماہرین علم الاقوام نے اس بات پر زور دیا کہ تمام ثقافت ایک ہی سہ جہت مثلاً مصر کی ثقافت سے پھیلی ہے۔ ان ماہرین میں قابل ذکر ایلٹ اسمتھ (Elliot Smith) پیری (Perry) اور ڈبلیو۔ ایچ۔ آر۔ ریورس (W.H.R. Rivers) ہیں۔ ان میں موخر الذکر نے رشتہ داری (Kinship) اور قدیم نفسیات (Primitive Psychology) پر بہت اہم اور اساسی کام کیا ہے۔ انگلستان کے باہر ڈبلیو شمٹ (W. Schmidt) کی مذہب کے آغاز پر تعریف قابل ذکر ہے۔

موجودہ سماجی انسانیات کی بنیاد بیسویں صدی کے آغاز کے ساتھ ہوئی۔ اس ضمن میں کیمبرج مہم (Cambridge Expedition) کا ذکر ضروری ہے جس سے نئے دورک تحقیقات شروع ہوئیں۔ پچاس چوٹیس اسٹریٹس (Torres Straus) کی بیم کی قیادت اسے۔ سی ایڈن (A.C. Hadden) نے کی۔ اور بیفین لینڈ (Baffinland) سیپ مہم (Jesup Expedition) میں یواس (Boas) شریک تھے۔ بعد کی تصنیفات میں ریڈ کلف براؤن (Radcliffe Brown) اور میلی نوسکی (Malinowski) نے فن تحقیق میں باریکیاں پیدا کر کے جدید سماجی انسانیات کی بنیاد ڈالی۔ ایڈن (Haddon) اور اس کے پیروسلگن (Seligman) ریورس (Rivers) ریڈ کلف براؤن (Radcliffe Brown) اور میلی نوسکی نے انگلستان میں اور یواس (Boas) اور اس کے پیرو کروبر (Croeber) اور لوی (Lowie) نے امریکہ میں آج کے تقریباً تمام انگریزی داں ماہرین انسانیات کی تربیت کی ہے۔ انیسویں صدی کے ماہرین علم الاقوام مائلر اور فریزر کے تاریخی اور قیاسی مفروضات (Hypothesis) کے برعکس آج تجربات اور طبعی تحقیق کا اتنا مواد موجود ہے جس کی مدد سے پرآسانی انسانی سماجوں کے قابل تجزیہ (Testable) مفروضات بنائے جاسکتے ہیں۔

آج کی سماجی انسانیات پر فرضیسی مفکر و رکھالیم (Durkheim) اور جرمن مفکر وبر (Weber) کا بہت گہرا اثر پڑا ہے۔ درحقیقت سماج میں سماجی عمل (Social Activity) اور اداروں کی اہمیت پر زور دیا۔ اس کا خیال تھا کہ سماج کا بحیثیت ایک سماجی نظام کے مطالعہ کیا جاسکتا ہے۔ چنانچہ فرد کے نفسیاتی نظام کے مطالعہ کو اس نے نفسیات والوں کے لیے چھوڑ دیا۔ اگرچہ تمام ماہرین انسانیات کو اس نقطہ نظر سے اتفاق نہیں لیکن کسی ثقافت کے مختلف اجزاء کے آپسی تعلق کا مطالعہ

انسانیات کی ایک اور اہم شاخ علم الاقوام (Ethnology) ہے جس میں اقوام اور ان کی ثقافت سے بحث کی جاتی ہے۔ کلناوچی بھی انسانیات کی ایک شاخ ہے جس میں ان افسانوی (Utilitarian) اور جمالیاتی (Aesthetic) فنون کا مطالعہ کیا جاتا ہے جن کا تعلق انسان کی مادی ثقافت (Material Culture) سے ہے۔ اس کا قریبی تعلق علم آثار قدیمہ (Archeology) سے ہے۔ انسانیات (Linguistics) کا موضوع بحث زبانوں کی ساخت اور ثقافت اور تقسیم ہے اور یہ علم الاقوام کا ایک اہم پہلو ہے۔ اس کا بھی انسانیت سے بہت گہرا تعلق ہے باوجودیکہ یہ ایک علاحدہ مکمل علم بھی ہے۔

تمدن

سماجیات اور انسانیات میں تمدن یا کلچر کے تصور کو مرکزی اہمیت حاصل ہے۔ مام بول چال اور ادبی تحریروں میں، اس کے معنی خواہ مخہ ہی ہوں لیکن ان علوم کی روشنی میں تمدن کی تعریف مختلف اور مخصوص ہے۔ تمدن انسانی خلق سے عبارت ہے جس کی کوئیں مادی، غیر مادی اور روحانی، مباحثوں پر محیط ہیں، گروہ اور کلک ہون (Cluckhonn)۔ تمدن کی ایک سوسائٹ مختلف تعریفوں کی ایک فہرست، بتاتی ہے جن میں درج ذیل خصوصیات پر اتفاق رائے پایا جاتا ہے۔

- ۱۔ تمدن انسانی ہوتا ہے۔
 - ۲۔ اس کی مدد سے فرد فطری اور سماجی ماحول سے مطابقت پیدا کرتا ہے۔
 - ۳۔ تمدن تغیر پذیر ہوتا ہے۔
 - ۴۔ تمدن سماجی اداروں، افکار، ایجادات اور اختراعات کے ذریعہ ظہور پذیر ہوتا ہے۔
- بے شمار تعریفات میں سب سے اہم اور ابتدائی تعریف ایک انگریزی ماہر انسانیات ای۔ بی۔ ٹائیسلر (E.B. Tylor) کی ہے۔ ٹائیسلر کے الفاظ میں "تمدن وہ ہرچیز ہے نظام ہے جس میں مسلم عقیدہ، آرٹ، اخلاق، قانون، رسومات اور ایسے دیگر صلاحیتیں اور عادتیں شامل ہیں جو فرد سماج کے کن کی حیثیت سے حاصل کرتا ہے"۔ تمدن کی ایک اور آسان تعریف ہر سکروٹز (Herskovitz) نے کی ہے اس کے الفاظ میں: "ماحول کے انسانی خلق کی کردہ جزو کا نام تمدن ہے"۔ ان تعریفات سے برہات واضح ہوتی ہے کہ اجتماعی زندگی کے اولین دور سے اپنی قوت محکم، مشاہدے اور تجربے کے ہمارے

سماج پر جو تحقیقاتی کام کیے ہیں وہ اس نوعیت کے سب سے اہم کام ہیں۔

انسانیات کی بے شمار تصانیف اور تحقیقات نے ثقافت کے سمجھنے اور اس کا تجزیہ کرنے میں بہت مدد کی ہے لیکن انسانیات کا سب سے اہم کارنامہ قبائلی زندگی کی توضیح اور تشریح سے تعلق ہے دنیا میں کوئی ایسا ملک نہیں جہاں قدیم تہذیب کے رکھنے والے قبیلے نہ پائے جاتے ہوں۔ ان قبیلوں کے ثقافتی مدارج ایک دوسرے سے جدا گانہ ہیں۔ اس لیے ہر ایک کا رویہ زندگی کے تعلق سے مختلف ہے۔ انسان کسی تمدن کو اس وقت تک قبول کرنے اور اپنانے کے لیے تیار نہیں ہوتا جب تک کہ اس کا شعور اسے قبول نہ کرے۔ یہی وجہ ہے کہ مختلف ممالک میں جب حکومت کے اعلیٰ عہدہ دار قبائلی زندگی کی اصلاح اور خوش حالی کے پروگرام بناتے ہیں تو قبائلی عوام اسے پسند نہیں کرتے اور عام طور سے اس کی وجہ سے تصادم پیدا ہوتا ہے۔ ثقافت ہر گروہ کا پیداواری حق ہے اس لیے اگر قبائلی لوگ کسی تبدیلی کی مخالفت کرتے ہیں تو اس کا انھیں حق پہنچتا ہے۔ اس مقام پر ایک انسانی سوال یہ پیدا ہوتا ہے کہ کیا قبائلی سماج کو اس کے حال پر چھوڑ دیا جائے یا یہ کہ انھیں تبدیلی کے لیے مجبور کیا جائے؟ اس موقع پر انسانیات داں قبائلی ثقافت کو اور ان کے مزاج کو اچھی طرح سمجھنے کے بعد ایسے طریقے اختیار کرتا ہے کہ قبائلی لوگ خود خود دترنی کی تبدیلی کی طرف مائل ہوتے ہیں۔ اس قسم کی تدریجی رغبت اور تبدیلی کے میلان کی وجہ سے سماجی تصادم اور تباہی و بے حد کم ہو جاتے ہیں۔ چنانچہ دنیا کے ہر حصہ میں مختلف مقامی پالیسیوں کی روشنی میں قبائلی سماج کو تبدیل کرنے کی کوشش کی جا رہی ہے اور اس میں کافی مددگار کامیابی بھی حاصل ہوئی ہے۔ اس قسم کے تجربوں کی بہترین مثالیں امریکہ، افریقہ، روس اور ہندوستان میں ملتی ہیں۔

ہندوستان میں تقریباً چار کروڑ آدمی ہاسی ملک کے طول و عرض میں پھیلے ہوئے ہیں۔ ان کی زیادہ تعداد آسام، بہار، اڑیسہ، وسط ہند، مہاراشٹر اور آندھرا پردیش میں پائی جاتی ہے۔ ہندوستان میں آدی واسیوں کی سماجی نوعیت کے لیے جو پالیسی اختیار کی گئی ہے اس سے بالواسطہ حکومتی پالیسی (Indirect Rule Policy) کہتے ہیں۔ اس کی رو سے انسانیات داں ان قدیم ثقافتوں سے واقفیت حاصل کرنے کے بعد انتہائی محتاط طریقوں سے خود باشعور قبائلیوں کو سماجی تبدیلی کے لیے آمادہ کرتے ہیں۔ چنانچہ گذشتہ ربع صدی میں انسانیات دانوں نے ہندوستان کے قبائلی سماج میں جو کامیابیاں حاصل کی ہیں وہ قابل ستائش ہیں۔ ثقافت کی تبدیلی کے لیے علم انسانیات ناگزیر ہے۔ اس علم کے بغیر سماجی لوہیر اور ترقی ممکن نہیں۔

۳۔ خصوصیات یا خاص عناصر (Specialities)۔

تمدن کی وہ قدریں یا نظریات جو سارے سماج کے لیے قابل قبول ہوتی ہیں، یا ایسی رسومات اور طریقے جنہیں پورے سماج میں عموماً حاصل ہوتی ہیں۔ اس تمدن کے آفاقی عناصر کہے جاتے ہیں۔ اس کے برعکس متبادلات سے مراد ایک ہی سماجی عمل کے لیے کئی طریقوں یا اقدار کا وجود ہے۔ مثال کے طور پر آداب کے مختلف طریقے، سماجی برتاؤ اور سلوک کے جدا جدا انداز ایک دوسرے کے متبادلات کے حساب سے کہے جاتے ہیں جہاں تک خصوصیات کا تعلق ہے یہ کسی تمدن کی وہ خصوصیات ہوتی ہیں جنہیں صرف علاقائی یا مقامی اہمیت حاصل ہوتی ہے اور عام طور سے دوسرے تمدنوں میں یہ خصوصیات نہیں ہوتیں۔ قبائلی سماج میں بہت سے ایسے رسوم و رواج پائے جاتے ہیں جو صرف ان ہی محدود سماجوں کے لیے مخصوص ہوتے ہیں یہ یاد رکھنا ضروری ہے کہ اکثر یہ تینوں عناصر ہر تمدن میں کم یا زیادہ تناسب کے ساتھ موجود ہوتے ہیں۔

تمدن کے مختلف نظریوں پر جن ماہرین انسانیت نے علمائے بحیث کی ہیں ان میں رڈ کلف براؤن (Radcliffe Brown) اور برنٹس لاملی ٹوٹی (Bronislaw Malinowski) قابل ذکر ہیں۔ ان مفکرین نے تمدن کے تفاعلی (Functional) مطالعے پر زور دیا ہے جس کا مطلب یہ ہے کہ تمدن کا ہر مظہر عملی فضا اور محسوس عمارت ہوتا ہے مثلاً کسی فرد کی موت پر جلے گئے ہوتے ہیں تو اس کا مطلب صرف اظہارِ افسوس نہیں ہوتا بلکہ اس کا ایک اور مقصد سماجی وابستگی اور سماجی اتحاد کا اظہار کرنا بھی ہوتا ہے۔ اجتماعی زندگی کے تمام افعال رمز و کنایہ سے لے کر رسم و رواج تک، ادب، آرٹ اور علم و فن سے لے کر سائنس اور ٹیکنالوجی تک، زندگی کے تمام نمونے انھیں رموز پرے یا پائوں کے مظہر ہوتے ہیں اس لیے ان کو تمدنی نمونے (Cultural Patterns) کہا جاتا ہے۔

بچوں کے ہر تمدن انسانی تخلیق ہے اس لیے اس سرمایہ میں اضافہ کی دو صورتیں ہوتی ہیں (۱) ایجادات (۲) تمدنی نفوذ یا انتشار (Cultural Diffusion) یہ دونوں صورتیں ہر سماج میں ایک وقت موجود ہوتی ہیں کہیں کم اور کہیں زیادہ۔ اور جیسے جیسے تمدنی روابط کی رفتار بڑھتی جاتی ہے تمدن میں اضافہ کا عمل بڑھتا جاتا ہے تیریوں کا سلسلہ لامتناہی ہوتا ہے، کہیں سست اور کہیں تیز رفتاری لیکن ہر تمدن میں تبدیلیوں کو اپنانے اور قبول کرنے کی بھی ایک محدود صلاحیت پائی جاتی ہے۔ جس کا انحصار افراد کے اور ان کے شعور یا اکتساب کی صلاحیت کی وسعت یا تنگی پر ہوتا ہے۔ ہر تمدن میں تبدیلی کی قبولیت کا ایک میکا نزم ہوتا ہے۔ اس لیے تمدنی تبدیلی ایک بہت ہی نازک سماجیاتی اور انسانی مسئلہ ہے جس سے بے توجہی کی جائے تو سماج بے چینی، کشیدگی اور انتشار کا شکار ہو جاتا ہے۔ اس لیے عملی نوکسی نے تمدنی حق خود ارادیت (Right of Cultural Self-Determination) کو تمدنی حرکیات (Dynamics of Culture) کا بنیادی مسئلہ قرار دیا ہے۔

تمدنی تبدیلی کے تعلق سے مفکرین نے ارتقاء کے مختلف نظریے

انسان فطری ماحول کو اپنی فہم اور ضروریات کے مطابق بدلتا رہا ہے جو کچھ اس نے سما، جو کچھ سوچا اور جو کچھ اسے اس کے تہیہ حاصل ہوا سب اس کا ورثہ ہے۔ اس میں شہنشاہِ ادراک کی بلند پروازیوں اور کرمی اور بے عقلی کی کوتاہیاں بھی شامل ہیں۔ امید و یاس کا مہابی اور ناکامی، خوش فہمیوں اور غلط فہمیوں کا شمار اٹھانے تمدن کا جزو ہے بات چیت کے آداب سے لے کر میدان جنگ کی گمن گرج تک، فنونِ طبع کے فلسفے سے لے کر لٹریچر (Nietzsche) کے مافوق البشر تک، دامن کوہِ نہیں پھولس کی جھونپڑی سے لے کر نیو یارک کی فلک بوس عمارتوں تک اور جہالت کے عالم سے لے کر چاند پر کھنڈ ڈالنے والے افراد کی دنیا تک! ہر جہد و جد کا حاصل تمدن ہے۔

تمدن ہی وہ خط فاصل ہے جو انسان کو دوسرے حیوانات سے جدا کرتا ہے۔ انسان کی تاریخ تمدن کی تاریخ ہے اور اس کی انفرادی اور اجتماعی زندگی اس کے تمدن کا پر تو۔ ایسے کسی سماج کا تصور نہیں کیا جاسکتا جو تمدن سے مطلقاً بے بہرہ ہو۔ تمدن ایک متضاد حقیقت ہے جس میں استقرار اور تغیر پذیری کی صفات ساتھ ساتھ کار فرما رہتی ہیں۔ ایک طرف تمدن زندگی کی راہیں متین کرتا ہے تو دوسری طرف نئی چیزوں کی تلاش میں کوشاں رہتا ہے اور تضاد کی اسی صفت کی وجہ سے یہ ایک پیچیدہ تصور ہے۔

کر دہرنے تمدن کو "فوق عضو یاتی" (Super Organic) یا زائد شخصی (Extra Human) کہا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ تمدن کی حقیقت انسانی کاوشوں سے ماورا ہوتی ہے۔ تمدن فرد کے کوششوں سے باہر اور خود کار ایک مجموعہ (Abstract) حقیقت ہے۔ فرد و تمدن نہیں بلکہ اس کا مظہر اور آئینہ ہوتا ہے۔ افراد اس سے تدرت اور وجدان، جدت اور اختراع، تقلید اور ایجاد کی رہنمائی حاصل کرتے ہیں اور بعض اوقات اس سرچشمے سے سرشار ہو کر زندگی کی بالکل نئی راہیں دریافت کرتے ہیں۔ لیکن تمدن کی فوق عضویاتی خصوصیت سے یہ سمجھنا غلط ہوگا کہ اس کے تحت فرد کی انفرادیت غیر اہم ہو جاتی ہے۔ درحقیقت تمدنی ماحول فرد کی شخصیت کو اور زیادہ جلا بخشنے کی صلاحیت بھی رکھتا ہے کیوں کہ ہر حال افراد ہی تمدن کے خالق بھی ہوتے ہیں۔

دراصل فرد اور تمدن ایک ہی حقیقت کے دو میکانی پہلو ہیں جس میں کسی کی اہمیت کا انحصار مخصوص حالات پر ہوتا ہے۔

ماہرین انسانیت نے تمدن کے اہم عناصر (Traits) یا عناصر (Elements) پر کافی بحث کی ہے چون کہ تمدن ایک پیچیدہ طرزِ زندگی کی تصوراتی تشکیل ہوتا ہے اس لیے اس کی توضیح زمان و مکان کی تمدنی خاصوں کی مدد کے بغیر ممکن نہیں لٹن (Linton) نے ہر تمدن کے تین اہم اجزاء بیان کیے ہیں۔

۱۔ آفاقی عناصر (Universal Elements)

۲۔ متبادلات (Alternatives)

پیش کیے ہیں لیکن تمدنی ارتقاء کا جائزہ لینے سے پتہ چلتا ہے کہ اس کی دو چیزیں بہت عام ہیں جے

۱۔ یک خطی (Unilinear) ارتقاء۔

۲۔ متوازی (Parallel) ارتقاء۔

یہ دونوں صورتیں مختلف سماجوں میں ہر ایک وقت پائی جاتی ہیں جن کے پس پردہ ایجاد اور تمدنی نفوذ دونوں کا غرما ہوا ہوتا ہے۔

تمدنی تبدیلیوں کے طریقہ کار کا جائزہ لیا جائے تو اس میں تین نمایاں صورتیں نظر آتی ہیں جے۔

۱۔ تمدنی پس افتادگی (Cultural lag)

۲۔ معمولی ارتقائی عمل۔

۳۔ انقلاب (Revolution) یعنی بعض سماج ایسے ہوتے ہیں جو تمدنی اعتبار سے جسٹروی یا کئی طور پر دوسرے سماج سے بہت پیچھے ہوتے ہیں۔ اس صورت میں تبدیلیوں کے نئے دھارے سے ہم آہنگی پیدا کرنے میں کافی دشواریاں پیش آتی ہیں کیوں کہ جیسا کہ پہلے بھی کہا

چاہا ہے ہر سماج کو تغیر پذیر ہونے کے لیے بھی انتساب کی مختلف ذہنی اور عملی منزلوں سے گزرنا پڑتا ہے۔ اس کے برخلاف معمولی تمدنی

تبدیلیاں سماج کے خود کارمد کا نثرم کا نتیجہ ہوتی ہیں جن کی عمل آوری میں زیادہ دشواریاں نہیں ہوتی۔ تیسری صورت انقلاب کی ہے۔ انقلاب

بسا اوقات موجودہ تمدن کی ناکارکردگی کا رد عمل ہوتا ہے۔ البتہ بعض اوقات یہ کسی فرد یا گروہ کی صحت مندانہ یا غیر صحت مندانہ کاوشوں کا نتیجہ

بھی ہو سکتا ہے۔

تمدن کی ایک اہم خصوصیت یہ بھی ہے کہ اس کا ورڈ نسلاً بعد نسل منتقل ہوتا رہتا ہے جسلاً ہندوستانی تمدنی مختلف اثاثوں، معمولوں اور

معیاروں کی وجہ سے اپنی آپ مثال ہے جس میں تلسی داس اور فاب کی شاعری، تان سین کی موسیقی، ایو جہ اور اجتالی سنگ تراسی کے ہونے

سماج، ملال، ملہ، قطب مینار جیسی عالی شان عمارتوں کا من تغیر، لکھنؤ اور حیدرآباد کے آداب محض، نیز زبان، ادب اور فلسفے کے گرانقدر سرمایے

شامل ہیں۔ زندگی کے نظریے، فلسفے اور افکار عید و یوبہ، شادی بیاہ کے رواج و عیرہ سب شریک ہیں۔

ہر سماج کا تمدن ایک، لگتا ہے۔ اور اضافی ہوتا ہے اور زمانے کے رجحانات اور تقاضوں کے اعتبار سے بدلتا رہتا ہے۔ تمدنی ساخت پر جغرافیائی حالات کا بھی گہرا اثر پڑتا ہے۔ لوگوں کا طرز زندگی، ان کی رہائش، لباس، کھانا

پینا، مشغولیات اور تفریحات سب پر جغرافیائی حالات اثر انداز ہوتے ہیں۔ سانیہ یا اورڈو نمائک کے باشندوں کا تمدن عرب ممالک کے رجحاناتوں کے تمدن سے بہت مختلف ہوگا۔ اس لیے جغرافیائی جبریت

(Geographical Determinism) کے نظریے کو نظر انداز نہیں کیا جاسکتا۔

تمدن کے متعلق ایک اہم بات یاد رکھنی ضروری ہے کہ ہر سماج کے افراد مدنی طور پر اپنے تمدن کی اقدار اور طرز زندگی کے عادی ہو جاتے ہیں جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ وہ اپنے تمدن کو فطری سمجھتے تھے ہیں اور دوسرے

تمدن کے اقدار پر اطمینان خفا کرتے ہیں۔ اس کی بڑی وجہ یہ ہے کہ تمدن انداز فکر پیدا کرتا ہے اور ہر سماج کے لوگ اپنے تمدنی ورڈ کو گراں قدر سمجھتے ہیں اس کی بہترین مثال افراد کا اپنی زبان سے لگاؤ ہے۔ اس کی

وجہ یہ ہے کہ زبان ترسیل فکر کا ذریعہ ہوتی ہے اور زندگی کی تصویرانی تشکیل کرتی ہے۔ زبان کے سلسلے میں زندگی کی پوری تصویر ڈھلتی ہے۔ تمدن

ارتقاء کی جس منزل پر ہوتا ہے زبان اس کی عکاس ہوتی ہے۔ غالب کے زمانے میں دربار اور محفل میں مشاعروں کی بازگشت سنائی دیتی تھی اور آج کی زبان نظریاتی تصادم، ذہنی بے چینی اور چاند تاروں پر

کمند انگلی کی غماز ہے۔ بہر حال جو بھی تمدن ہو اس کے سماج کے افراد اپنے سرمایہ کے حق میں رطب السان ہوتے ہیں۔ بعض اقوام نے تو تمدنی

احیاء (Cultural Revival) کی بھی کوشش کی ہے۔ اسے تہذیبی خود مرکزیت Ethnocentrism کہتے ہیں یہ جذبہ ایک حصے گزر جانے کو خطرناک

ہو جاتا ہے۔ اور موسولینی کے اچیلے روم (Revival of Rome) کی صورت میں ظاہر ہو سکتا ہے۔ درحقیقت تمدنی ارتقاء کی جہتوں کو محدود کرنا یا ان پر

پابندیاں لگانا خود تمدن کشی کے مترادف ہے۔

بہر حال انسانی کاروان حیات تمدنی تخلیقات کا ایک لامتناہی سلسلہ ہے۔ یہ وہ آئینہ ہے جس میں انسان اپنی شکل دیکھتا ہے اور گیسو

سنوارتا ہے۔ شاید اسی لیے بدنے (Bideny) نے انسان کو تمدنی حیوان (Cultural Animal) کہا ہے۔

سماجیات

سماجیات کا موضوع انسانی گروہ ہے۔ اس گروہ کی تشکیل اور تنظیم کا انحصار بعض قوانین پر ہوتا ہے۔ انہی قوانین کی دریافت سماجیات کا مقصد ہے۔

انسانی گروہ کی زندگی کے مختلف اظہار ہوتے ہیں، منظم جیسے کسی ٹھیکر میں بیٹھے ہوئے لوگ، غیر منظم جیسے کسی سڑک کے کنارے بیچ ہو جانے والی بجز

اور منظم دیر پا انسانی مجموعے جیسے خاندان، مذہبی گروہ اور سیاسی جماعتیں منظم اور دیر پا انسانی مجموعہ کا دوسرا نام سماجی ادارہ ہے۔ گروہ اور ادارے کا فرق اس

بات پر مبنی ہے کہ گروہ کا وجود مخصوص افراد کے بغیر ممکن نہیں ہوتا، مگر سماجی ادارے کی تشکیل کے لیے مخصوص افراد سے کہیں زیادہ اہم وہ اقدار اور صورتیں ہوتی ہیں جو افراد کو ایک دوسرے سے مربوط کرتی ہیں۔

خواہ گروہ ہو یا ادارہ، دونوں کا وجود دو اہم اور ناگزیر مقدرات سے جڑا ہے: ساخت (Structure) اور انحصار عمل (Function)

ساخت سے مراد گروہ یا ادارے کا وہ درونی اتحاد ہے جو افراد، افراد کی ضرورتوں اور ان ضرورتوں کی بنیاد پر ابھرے اور پائی رہنے والی اقدار کے درمیان پایا

جاتا ہے؛ تفاعل سے مراد اس اتحاد سے پیدا ہونے والا مجموعی کردار اور عمل

طریق فکر پر سماجیاتی فکر اور تحقیق کے طریقوں کا تسلسل ہے اور ان سے انحراف نہیں۔ ادب، مذہب، قانون اور فلسفہ کی طرح سماجیات کو بھی اس امر سے دلچسپی ہے کہ انسانی زندگی کی تحصیل، مادائی، اخلاقی اور بنیادی صورت کی کھوج لگائی جائے۔ مگر محض مصنوعیت، سماجیات کا موضوع نہیں۔ بلکہ سماجیات کو اس بات سے انکار نہیں کہ مصنوعیت گروہی زندگی کا ایک اہم اور پیچیدہ مسئلہ ضرور ہے مگر سماجیات جن موضوعات کو مان کر اپنی حقیقتات کا آغاز کرتی ہے وہ مندرجہ ذیل ہیں: (۱) گروہی زندگی ایک حقیقت ہے۔ (۲) یہ حقیقت انسانی عمل کے تابع ہے۔ (۳) یہ مناسباتی تحقیق، ترتیب اور ترتیل کے نظام سے عبارت ہے اور (۴) یہ نظام تغیر پذیر ہے۔ پہلے اصول کے ماتحت سماجیات طریقہ جراثماتی اور تاریخی قرار دیتا ہے دوسرے اور تیسرے اصول کے ماتحت سماجیاتی طوق کی نوعیت تجرباتی اور تقابلی ہوجاتی ہے اور چوتھے اصول کی روشنی میں اس کی تاریخی اور تحریری نوعیت کا معین ہوتا ہے۔ ان اصولوں کی بنیاد پر جو عملی نظام بن رہا ہے اس کی دو شکلیں ہوتی ہیں، مکتب خیال اور نظریہ۔ ہر نظریہ حقائق کی توضیح کرتا ہے اور ان کے درمیان پائے جانے والے روابط کا تجزیہ کرتا ہے۔ نظریہ کا دور ہر عمل ہوتا ہے۔ ایک طرف وہ مختلف حقائق کو ایک کلیہ کے ماتحت لے آتا ہے تو دوسری طرف جس شعبہ علم سے وہ نظریہ متعلق ہوتا ہے وہ اس شعبہ سے وابستہ تصورات کے درمیان ایک نئی یا بہتر ہم آہنگی پیدا کردیتا ہے۔ سماجیاتی نظریات ابھی مکتب خیال کا درجہ رکھتے ہیں ان میں ٹھیکے نظریاتی عمومیت ابھی پورے طور پر نمودار نہیں ہوتی ہے۔

سماجیات کا جب آغاز ہوا تب سماجیاتی فکر زیادہ تر تحقیقی اور فلسفیانہ تھی۔ اس کے بیشتر موضوعات تحقیق کے متعلق نہیں تھے۔ مگر جدید سماجیات کا نظریہ یا تو نمود مرٹن (Merton) کا وہ "وسلی" نظریہ ہے جو تصوراتی اعتبار سے محدود ہو اور جس کی صداقت کا امتحان تجربے کے ذریعے کیا جاسکے۔ "وسلی" نظریہ اس طرح ایک تحقیقی آکرکار ہے۔ "وسلی" نظریات سے کہیں زیادہ سماجیاتی فکری دست کا اندازہ اس کے مکاتب خیال ہی کی بنیاد پر لگایا جاتا ہے۔ جن مکاتب خیال کو جدید سماجیات کا حصہ سمجھا جاتا ہے وہ یہ ہیں۔ "ماحولیات" (Ecology)، "آبادیات" (Demography)، "آشکالی سماجیات" (Formal Sociology)، "تاریخی تعبیری سماجیات" (Historical Interpretive Sociology) اور "عمومی سماجیات" (General Sociology)۔

ماحولیات سماجیات ماحول کے وسائل، آبادی کے حجم، حرکت اور سماجی تنظیم کے مطالعے کا نام ہے۔ آبادیات کے مطالعے کا سب سے اہم جزو سماجی مجموعوں (Aggregates) کا وہ ساختی تجزیہ ہے جو نسل، جنس، عمر، آمدنی اور تعلیم کی بنیادوں پر کیا جاتا ہے۔ آشکالی سماجیات کا تسلسل زک خور دینی (Microscopic) ہوتا ہے اور تاریخی تعبیری سماجیات کا کلاں بیتی (Macroscopic)۔ مؤرخانہ کلاں زک خور کے ماتحت تاریخی اور آکالی عمومی خصوصیات اور نماندہ افکار کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ مارکس (Marx) اور وبر (Weber) کی تحقیقات اور نظریات کے زیر اثر اس مکتب خیال کے بنیادی اصول مرتب ہوئے ہیں۔ عمومی سماجیات پارکسن (Parsons) کے اس نظریے سے

ساخت اور تعامل لازم اور ملزم ہیں۔ ایک کا تصور دوسرے کے بغیر ممکن نہیں۔ سماجی ساخت اور تعامل کا مطالعہ سماجیات کا ایک اہم موضوع ہے۔ گروہی زندگی کی ترقی یافتہ شکل ادبیاتی زندگی ہے۔ سماجی ادارے ہر نئے گروہ یا نئی نسل کی سماجی تربیت کرتے ہیں۔ اس تربیت کی بنیادی قایت سماجی مطابقت ہے۔

مطابقت کے کئی سادہ اور پیچیدہ روپ ہوتے ہیں۔ ان میں اجماع اور جمرا کو بڑی اہمیت حاصل ہے۔ سماجی مطابقت ہمیشہ درجہ بند ہوتی ہے۔ درجہ بندی علم، دولت اور اقتدار کی غیر مساوی تقسیم سے عبارت ہے۔ یہ غیر مساوی تقسیم سماج میں تجربت اور معاہدے کے ایک غیر متوازن عمل کو جنم دیتی ہے۔ سماجی رہنمائی اس غیر متوازن عمل کے باعث ضروری ہوجاتی ہے۔ سماجی رہنمائی تعاون، تقلید اور اطاعت کے بغیر ممکن نہیں۔ عدم اطاعت کا خوف ہر رہنما کو بھی جبر و تشدد کا پابند کردیتا ہے تو کبھی اسے مصالحت، مکر اور خوشامد سے کام لینے پر مجبور کردیتا ہے۔ جب سماجی اطاعت کسی مخصوص رہنما سے قطع نظر عقائد اور اقدار، رواج اور قانون سے وابستہ ہوجاتی ہے تب اسے ہم سماجی مطابقت کا نام دیتے ہیں۔ سماجیات گروہی زندگی کے ان مسائل سے دلچسپی رکھتی ہے جو فرد اور گروہ کے درمیان مطابقت اور اطاعت یا انحراف اور احتجاج، تعاون یا مقابلہ کے رشتوں سے متعلق ہوتے ہیں۔ سماجیات اس طرح گروہی اور ادبیاتی زندگی کا تجزیہ ہے۔

مگر ہر تجرباتی مطالعہ، سماجیاتی مطالعہ نہیں ہوتا اس سلسلے میں دو چیزوں کا خیال رکھنا ضروری ہے۔ ایک زاویہ نگاہ، دوسرے طریقہ کار۔ جوں کہ سماجیاتی زاویہ نگاہ کے علاوہ نفسیاتی، انسانیاتی اور فلسفیانہ روشنی میں ہی انسانی زندگی کا مطالعہ کیا جاتا ہے اس لیے یہ بات ضروری ہے کہ ابتدا ہی میں سماجیاتی زاویہ نگاہ کو واضح طور پر متعین کر لیا جائے۔ سماجیاتی مطالعے کے ماتحت گروہ انسانی مطالعہ کا مرکزی موضوع ہے اس کے برخلاف نفسیاتی مطالعہ کا مرکز فرد ہے اور انسانیاتی مطالعہ کا تمدن۔ مگر اس فرق سے مراد قطعی نہیں کہ سماجیاتی نقطہ نظر سب سے زیادہ صحیح نقطہ نظر ہے۔ انسانی مطالعہ کسی ایک نقطہ نظر کا سراسر محتاج نہیں اور نہ کسی ایک زاویہ نگاہ کے بارے میں یہ کہا جاسکتا ہے کہ وہ سب سے زیادہ صحیح زاویہ نگاہ ہے۔ نقاط نظری کثرت، موضوع کے پیچیدہ اور کثیر پہلو ہونے پر دلیل ہے۔ اسی لیے کسی ایک نقطہ نظر پر اس طرح اصرار کرنا کوہی سب سے زیادہ مناسب ہے، صحت مندرجہ روش کا ثبوت نہیں دیتا۔ اس طرح سماجیاتی نقطہ نگاہ کی ضرورت اور اہمیت اضافی ہے، مطلق نہیں۔

جہاں تک سماجیاتی طریقہ کا تعلق ہے اس کے بارے میں بھی یہ کہا جاسکتا ہے کہ سماج کا ہر مطالعہ ضروری نہیں کہ سماجیاتی طریقے کے ماتحت کیا گیا ہو۔ انسان اور انسانی سماج کوئی نئے موضوع نہیں ہیں۔ صدیوں سے ان کے بارے میں غور ہوتا رہا ہے۔ یوں بھی ہمارا عام گفتگو، کہاوتیں، ہمارے معاملے اور استفادے کسی نہ کسی طرح کی سماجی فکر کا دور پر وہ اظہار ہوتے ہیں۔ ان کے علاوہ شاعری، ادب، مذہب اور قانون سماجی فکر کے بڑے اہم ماخذ سمجھے جاتے ہیں۔ فلسفیانہ طرز فکر کا جہاں تک حقیق ہے اس کی روشنی میں انسان اور انسانی سماج کا مطالعہ حقیقت اور صداقت کی تلاش کے تابع رہا ہے۔ سماجیاتی

جو بعض سادہ اور آسان طریقوں اور اصولوں سے کام لیتی ہے۔ اس کا بنیادی نقطہ نگاہ جبدری (Deterministic) ہوتا ہے۔ یعنی اس کی تشریح کے ماتحت چند غیر سماجی عوامل کے مجموعی اثر کو سماجی تنظیم کے سادے پہلوئوں کے لیے فیصلہ کن مان لیا جاتا ہے۔ سماج اس طرح حیاتیاتی، ماحولیاتی اور جزائی عوامل کا نتیجہ قرار پاتا ہے۔ سماجیاتی تشریح کی اس قسم کی ایک اور خصوصیت یہ ہے کہ وہ بہت ہی محدود اور مقامی مسائل کے مطالعے میں مقید ہوجاتی ہے اور اس طرح وسیع تاریخی اور تقابلی عمل سے غافل رہتی ہے۔ سماجیاتی تشریح کی دوسری قسم (Closed system Approach) کے نام سے موسوم ہے۔ یعنی یہ طرز فکر ایک نظام بست کا تصور کرتا ہے۔ اس رویے کے ماتحت یہ تصور کر لیا جاتا ہے کہ ہر سماجی جو خود مختار ہوتا ہے۔ اور اس کا موازنہ دوسرے سماجی اجزا سے آنکھ بند کر کے کیا جاسکتا ہے۔ اس طرح کی تشریح کا دوسرا خاصہ یہ ہے کہ وہ سماجی نظام کا مطالعہ بعض غامض اور عجیب کی روشنی میں کرتی ہے۔ یہ رجحانات بھی اپنی جگہ خود مختار تصور کر لیے جاتے ہیں۔ سماجی حرکات کی تحقیق عمومی ارتقائی طریق کے ماتحت کی جاتی ہے۔ اس طرح کی سماجیاتی تشریح کے اصولوں کو جن مفکرین نے مرتب کیا تھا ان میں کونست (Comte) اسپنسر (Spencer) اور ہابز باؤس (Hobhouse) کو بڑی اہمیت حاصل ہے۔ عمومی ارتقائی طرز فکر کا رشتہ جدیداتی طریق سے اس جوہر کی بنیاد پر قائم ہوتا ہے جس کو کارل مارکس نے معاشی اداروں کے مطالعے کے لیے اختیار کیا تھا۔ سماجیاتی تشریح کی اس قسم میں وہ طرز فکر بھی شامل ہے جس کو ہم ثقافتی رویے کا نام دیتے ہیں۔ اس نظام فکر کی سماجیاتی اور فلسفیانہ بنیادیں مشہور مفکر کروچے (Croce) نے رکھی تھیں۔

اس کے برخلاف (Open System Approach) سماجی نظام کے مختلف عناصر اور عوامل اور ان کے روابط کو تفسیر پذیر (Variables) مان کر جلتا ہے۔ اس رویے کے باعث نظریاتی الجھداری پیدا ہوتی ہے اور اس کے ساتھ ساتھ عمومی تاریخی کلیات اور مخصوص تاریخی مظاہر کے درمیان جو ضل (Closed System Approach) کے ماتحت موجود تھا وہ اس رویے کے زیر اثر دور ہو جاتا ہے۔ تحقیق مفروضات سے آگے بڑھ کر نظریات اور تحقیق مسائل سے دوچار ہوتی ہے۔

سماجیات کا آغاز اگست کونٹ (August Comte) کے جبرانی (Positivistic) فلسفیانہ طرز فکر سے ہوا۔ پھر ڈارون (Darwin) کے تفسیری ارتقاء کے تصور نے سماجیات کی ابتدائی تشکیل میں حصہ لیا۔ اس طرح سماجیات کا نمکراؤ ان تصورات سے ہوا جو فلسفیانہ تصوریت اور عیسائی عقیدت پرستی سے ملحق تھے۔ دراصل سماجیاتی شعور کا انحصار ایک ایسے تصور انسان پر تھا جو مادی، ارتقائی، تاریخی، عملی، علامتی اور تفسیر پذیر عوامل سے عبارت تھا۔ اس تصور کو بعض تاریخی رجحانات اور واقعات سے تقویت ملد امریکی اور فرانسیسی انقلابوں نے جہاں قدیم انسانی اداروں، کالوں، تقدیس کو مٹا کر کھریاں وال سماجی تفسیر اور تعمیر کے اس سلسلہ کا آغاز کیا جس سے جدید دور کا مزاج تشکیل پاتا ہے۔ صنعتی انقلاب اور قومیت کے تصور کے باعث خصوصاً

جبریت ہے جس کی روشنی میں سماجی (Actors) اداروں (Institutions) اور نظاموں (Systems) کی خصوصیات اور ان کے آپسی روابط کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

اس سوال کا جواب آسان نہیں کہ آیا سماجیات ایک عمومی سماجی علم ہے یا ایک مخصوص سماجی مطالعہ۔ سماجیات کی ابتدائی تاریخ اس عقیدہ سے متروک ہوئی کہ سماجیات ایک عمومی سماجی علم ہے۔ مگر بہت جلد اس بات کا اندازہ ہو گیا کہ سماجیات کا ایک مخصوص اور جداگانہ موضوع ہے۔ یعنی سماجی نظام کا تجزیہ۔ مگر بہت سے ایسے موضوع ہیں جو سماجیات اور سماجی علوم میں مشترک ہیں۔ علم کی سماجی نوعیت کا مطالعہ نفسیات، فلسفہ اور سماجیات میں مشترک ہے۔ اسی طرح زبان کی سماجی بنیادوں کا کھوج لگانا انسانیات، ادب اور سماجیات کا مشترک موضوع ہے۔ بعض ایسے موضوع ہیں جو دو علوم کے اتحاد سے جنم لیتے ہیں جیسے ماحولیات، آبادیات اور سماجی نفسیات۔ سماجیات اور دوسرے سماجی علوم کا رشتہ نظر پاتی ہے اور تحقیقاتی بھی۔ نظریات کی کثرت اور اختلاف کے باوجود تمام سماجی علوم کا تحقیقاتی طریق یکساں ہوتا جا رہا ہے اور اس یکسانیت کی وجہ شمار پاتی اور کثرتی طریقہ تحقیق کا بڑھتا ہوا مشترک رواج ہے۔

آخری اٹھارویں اور ابتدائی انیسویں صدی میں سماجی نظام کے مشاہدہ کرنے کے انداز میں بڑی تبدیلیاں واقع ہوئیں۔ فلسفیانہ رویہ کی جگہ تجزیاتی اور تاریخی رویے نے لے لی۔ سماجی نظام کو سیاسی نظام سے الگ کر کے دیکھا جانے لگا۔ اس فرق کی ابتداء مشہور فرانسیسی مفکر روسو (Rousseau) کے ہاتھوں ہوئی۔ سماجی نظام اس اعتبار سے سیاسی نظام سے کہیں زیادہ وسیع اور پیچیدہ قرار دیا گیا، اور پھر بیسویں صدی میں اس طرز فکر کا ٹھیک سماجیاتی ارتقاء پر ہوا، درکار، بچہ، وبرا اور سان تم کی تحقیقات سے منسوب ہوا۔ سماجیاتی فکر کا دوسرا نقطہ آغاز وہ طرز فکر ہے جو جدلیاتی ربط یعنی (Dialectical Association) کے نام سے موسوم ہے۔ جس کی بنیاد پر مادی اور سماجی نظام میں فرق کیا جاتا ہے اور اس کے ساتھ ساتھ دونوں کے آپسی رشتوں کا تجزیہ بھی۔ یہ بات واضح ہونا شروع ہوئی کہ انفرادی کردار کی تشکیل میں ضرور مذہب اور اخلاق کا دخل ہے مگر خود مذہب اور اخلاق اپنے سماجی سیاق و سباق (Context) کے پابند ہوتے ہیں۔ سماجیاتی فکر کا تیسرا نقطہ آغاز اس امر میں پوشیدہ تھا کہ مختلف طرح کے سماجی نظام کا آپس میں رد و بدل ممکن ہے۔ دوسرے الفاظ میں سماجی اور سیاسی، مذہبی اور سماجی نظاموں کے درمیان ایک سے زائد رشتے پائے جاتے ہیں۔ البتہ محسوس ہوتا ہے کہ اوسطیوں اخلاقیات اور سیاسیات کے درمیان جو رشتہ پائی چھوڑا تھا اس کو سماجیات نے دور کر دیا۔ سماجیاتی فکر کا چوتھا نقطہ آغاز سماجی ماحول کی دریافت سے متعلق تھا۔ انیسویں صدی کا سماجی ارتقاء کا نظریہ اسی دریافت کے تابع تھا۔ جدید سماجیات کے بیشتر تقابلی مطالعے اسی فکر کے ماتحت آتے ہیں۔ سماجیاتی موضوع کی تفصیل اگر بیان کی جائے تو موضوعات کی مندرجہ ذیل فہرست تیار ہوگی۔ شخصیت، گروہ، ادارے، ثقافت اور ماحول۔ ہر موضوع گروہ ہی کی مختلف عملی اور علامتی تنظیموں کا اظہار ہے۔

سماجیاتی تشریح تین طرح کی ہوتی ہے۔ سماجیاتی تشریح کی پہلی قسم وہ ہے

معلوم ہوتا ہے کہ سماجیات تحقیق کس نظریاتی منظر و مضبوطی سے کہیں زیادہ چند طریقائی ضوابط کے تابع ہے۔

سماجیات کا مستقبل تین چیزوں پر منحصر ہے (۱) سماجیات کی سرپرستی، یہ سرپرستی حکومت، محام، اور جامعہ کی پالیسی اور دیکھی اور ہمت افزائی پر منحصر ہے۔ (۲) سماجیات اور سماجی مطالعات کا ربط "جب تک سماجیات سماجی مسائل اور مقاصد سے اپنے آپ کو وابستہ نہیں کرے گی وہ مستقبل میں کوئی نفوس افادیت کا ثبوت نہیں دے سکتی اور (۳) تحقیق اور نظریات کی ہم آہنگی "محض تجرباتی تحقیق ایک طرح کا خودکمتی اور بند عمل بن جاتی ہے جب تک تحقیق کی بنیاد پر عمومی نظریات اور کلیات کی دریافت نہ ہو اس وقت تک ہمارا سماجی علم منظم نہیں ہوتا اور اسی منظم علم کی بنیاد پر سماجی تغیر اور تغیر کا اقدام ممکن ہے۔ سماجیات کا مستقبل دراصل گروہ کی علمی سطح سے راست طور پر منسلک ہے۔

سماجی تبدیلی

واحد علمی مسئلہ میں سماجی تبدیلی ایک جدید اصطلاح ہے۔ اس تصور کا تعلق کسی حد تک سماجی ارتقاء اور ترقی کی قدیم تر اصطلاحوں سے ہے۔ پہلے سماجی ارتقاء کا بڑی حد تک حیاتیاتی تدریجی نشو و نما سے ربط سمجھا جاتا تھا اور ترقی کو ایک عقیدہ مانا جاتا تھا جس کا تعلق اخلاق کے معیار سے ہوتا تھا لیکن اب عقیدہ اور اخلاقی مضمرات سے آزاد سماجی تبدیلی کی اصطلاح کو ان دو فائل پر ترجیح دی گئی۔ اس تصور میں مروجہ توئیغ مفرہ ہے جس کو عقیدہ اور ارتقاء سے علیحدہ دکھا گیا ہے۔

سماجی ارتقاء کے روایاتی نظریہ کے برعکس سماجی تبدیلی میں یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ تبدیلی کس چیز میں ہوتی ہے۔ موسم اور نسل تبدیلی کے لیے عرصہ دراز درکار ہوتا ہے۔ تاریخی اعتبار سے موسمی اور نسلی تبدیلیوں کی رفتار بہت سست ہوتی ہے۔ انہی سست سماجی تبدیلی پر اس کا اثر قابل لحاظ نہیں ہوتا۔ جو چیز تبدیل ہوتی ہے وہ ثقافت اور سماجی ورثہ ہے۔ ثقافت ہمارے ماحول کا وہ حصہ ہے جس کا بدل دوسرے حیوانوں کے پاس نہیں، اگرچہ بعض حیوانوں کے پاس بھی ثقافت کی ابتدائی اشیاء کے نشان ملتے ہیں۔ بعض ثقافت کے بعض اجزاء نسبتاً تغیرناپذیر نظر آتے ہیں۔ لیکن یہ حیثیت مجموعی ثقافت میں انقلابی تبدیلیاں رونما کوئی نئی بلکہ بعض اوقات ان انقلابی تبدیلیوں کا ظہور ایک ہی پڑھ میں ہو جاتا ہے۔

ایجاد تبدیلی کی کئی ہے۔ یہاں ایجاد سے مراد ثقافت کا کوئی نیا عنصر ہے۔ اس جگہ ایجاد کے لفظ کو نسباً وسیع تر معنوں میں استعمال کیا گیا ہے۔ ایجاد ہی ثقافت میں تبدیلی کا باعث بنتی ہے۔ ثقافت میں تبدیلی داخلی ایجاد یا بیرونی

معرطی سماج کی معاشی اور سیاسی ساخت میں بنیادی تبدیلیاں واقع ہونے لگیں۔ انہی تبدیلیوں کا اظہار سرمایہ داری کے فروغ میں نمودار ہوا۔ سرمایہ داری نظام کا سیاسی استعلاء نوآبادیاتی اور سامراجی نظام تھا جس نے ایک طرف طبقاتی کشمکش کو شدید کر دیا اور دوسری طرف بین الاقوامی ادب، ساخت اور تجارت کو بھی جنم دیا۔ انہی تضادات کی بنیاد پر کارل مارکس نے انقلابی سماجیات کی داغ بیل ڈالی۔ اس کے بعد ہی سماجیات دو محکات کے ملے جلے اثر کے تحت آگئی "بیانی" (Descriptive) سماجیات جس کا صرف یہ مقصد ہوتا ہے کہ سماج کا تجزیہ اور مطالعہ بغیر کسی نظریاتی مسلک (Ideology) کو اپنا نہ ہونے کیا جائے اور اطلاقی سماجیات جو سماجیات کو ریاضیاتی تغیر اور تغیر اور انقلاب کے لیے استعمال کرتی ہے۔ ان دو اہم بنیادی جہتوں کے علاوہ جیسے جیسے سماجیات کا موضوع وسیع اور پیچیدہ ہوتا گیا ویسے ہی کئی ذیلی سماجیاتی شعبے نمودار ہوتے گئے۔ اس طرح کے ذیلی شعبے مندرجہ ذیل ہیں: "دیہی سماجیات (Rural Sociology) شہری سماجیات

(Urban Sociology) صنعتی سماجیات (Industrial Sociology) سماجی

مرضیات (Social Pathology) سماجی اشاریات (Social Symbolology)

سماجی لسانیات (Biological Sociology) سیاسی سماجیات (Political Sociology)

مذہب کی سماجیات (Sociology of Religion) ادب کی سماجیات

(Sociology of Literature) علم کی سماجیات (Sociology of Knowledge)

اور سماجی پیمائش کا علم (Sociometry) جن موضوعات کو گزشتہ

ہیں، برسوں میں زیادہ اہمیت دی گئی ہے وہ یہ ہیں: "سماجی ترسیل،

سماجی منصوبہ بندی، سماجی قانون سازی، تعلیمی سماجیات اور سماجی معاشیات۔"

ایشیاء اور افریقہ میں سماجیات کی نوعیت زیادہ تر کس اور مقصدی ہے۔

بہت سی جامعات نے سماجیات کے شعبے قائم کر لیے ہیں۔ مارکسی اور امریکی

اثرات کے تابع مشرقی سماجیات کا ابھی اپنا کوئی منفرد اور جداگانہ مقام نہیں

ہے۔ وہ ماہرین سماجیات جو مارکسی نقطہ نظر رکھتے ہیں امریکی سماجیاتی طریق

(Methodology) ہی پر سمجھ رکھتے ہیں۔ اس طرح نظریہ

اور طریقہ کا فعل یا تضاد پیدا ہو جاتا ہے۔ اس کے علاوہ ایشیاء اور افریقہ کے

سماجی مطالعہ تعمیری اور اصطلاحی مطالعہ ہے اس لیے ان علاقوں کے بیشتر سماجی

علوم کی توجہ اصلاح اور تعمیر سے تعلق ہو گئی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ مشرقی

سماجیات کا نظریاتی ارتقاء نہیں ہو سکا۔ ہندوستانی سماجیات مشرقی سماجیات

کی سب سے ترقی یافتہ شکل ہے۔ ہندوستان کی کئی جامعات سماجیات کی تعلیم

اور تحقیق کی سہولتیں بہم پہنچاتی ہیں۔ ہندوستانی سماجیات کا سب سے اہم

موضوع سماجی ساخت (Social Structure) رہا ہے جس میں

ذات پات (Caste) کے موضوع کو بڑا اہمیت حاصل ہے۔ گزشتہ دس

سالوں میں مخصوص شعبہ حیاتی مطالعے (Area Studies) کا

فائدہ دیا گیا ہے۔ تجرباتی (Empirical) تحقیق کا بڑا چلن

ہے۔ کئی اقلیتی گروہوں کا موضوع جن میں مذہبی، علاقہ داری، نسلی قبیلہ داری

گروہ شامل ہیں۔ تجرباتی تحقیق کی توجہ کا ایک اہم ترین مرکز ہے۔ مگر ان

تجرباتی تحقیقات کا ابھی کوئی تنقیدی اور نظریاتی تجربہ نہیں ہو سکا اور ایسا

ایجاد کی درآمد کا نتیجہ ہوتی ہے۔ سماجی تبدیلی کو سمجھنے کے لیے ایجاد اور اس کے پھیلاؤ کے اسباب کو سمجھنا ضروری ہے۔

ثقافت کے مختلف عناصر کے لیے اختراع یا نئی تشکیل سے ایجاد وقوع پذیر ہوتی ہے۔ تمام ایجادات لازمی طور سے مادی ہی نہیں ہوتیں۔ بعض ایجادات کا تعلق اصول اور افکار سے بھی ہوتا ہے۔ ہر زمانے میں مادی چیزوں اور افکار کا ایک سرمایہ ہوتا ہے۔ اشیاء اور افکار میں باہم تفریق ہوتی رہتی ہے جس کے باعث نئی ایجاد کا ظہور ہوتا ہے۔ ضرورت کا دباؤ افکار پر پڑتا ہے جس کے نتیجے میں طور پر ایجاد ہوتی ہے۔ اس لیے ضرورت کو ایجاد کی مال کہا جاتا ہے۔ تاہم بعض ضرورت سے ایجاد نہیں ہو سکتی جب تک کہ خارج میں وہ اشیاء اور افکار موجود نہ ہوں جن سے ایجاد کی بنا ڈالی جاسکے۔ مثلاً قدیم انسان کو سائنسی ادویہ کی شدید ضرورت تھی پھر بھی اس میدان میں کوئی دریافت ممکن نہ ہو سکی۔ لیکن تو ہر زمانہ میں سماجی تبدیلی کی کافی ضرورت اور طلب ہوتی ہے۔

ایجادات چوں کہ مفید ہوتی ہیں اس لیے ان کا ذخیرہ جمع ہوتا رہتا ہے۔ بعض اوقات ایک ایجاد دوسری کی جگہ لیتی ہے۔ اگر ایک ایجاد کی وجہ سے اس کی پیشتر خارج ہو جائے تو مجموعہ میں اضافہ نہیں ہوتا۔ مثال کے طور پر تیرکان اور رائل سائیکل ساتھ کسی ثقافت میں موجود نہیں پائے جاتے۔ کوئی ایجاد بیک وقت ساری دنیا میں رائج نہیں ہو جاتی نیز قدامت پر ایجادات دنیا کے کسی نہ کسی حصہ اور کسی نہ کسی ثقافت میں موجود پائی جاتی ہیں۔ آج بھی ایسے ثقافتی علاقے موجود ہیں جہاں جدید چمڑی دور کی تکنیک لگے گی۔

ایجادات کے اجتماع سے ثقافتی سرمایہ میں اضافہ ہوتا ہے جس کے نتیجے میں نئی ایجادات رونما ہوتی ہیں۔ ایجادوں کے اضافہ کی سشرح (Curve) اضافی طور مائل ہوتی ہے۔ ایجادات کے اجتماع سے ذہن سماجی تبدیلی میں اضافہ ہوتا ہے بلکہ اس اضافی رفتار بھی تیز ہو جاتی ہے۔ اس میں کوئی شک نہیں کہ ثقافتی سرمایہ میں اضافہ کے علاوہ دوسرے عوامل بھی ہیں جس کی وجہ سے نئی ایجادات رونما ہوتی ہیں۔ ضرورت اس کا ایک عنصر ہے۔ مثال کے طور پر کسی جنگ کے دوران اس بات کی بڑی ضرورت ہوتی ہے کہ ہر نئے ہتھیار کے توڑ پر نئے ہتھیاروں کی ایجاد کی جائے۔ بہر حال ضرورت کی بڑی اہمیت ہے ثقافت میں چھوٹے چھوٹے عناصر کے اضافہ کے باعث ایجادات سنے ایک طریق مسلسل کی صورت اختیار کی ہے۔ چوں کہ یہ طریق جاری اور مسلسل ہے اس لیے سماجی تبدیلی بھی ایک طریق مسلسل ہے۔ یہ سمجھا جاتا ہے کہ چونکہ ابتدائی دور میں ایجادات کم ہوتی تھیں اس لیے سماجی تبدیلیاں بھی بے ربط تھیں۔ لیکن جب اس قسم کی تبدیلیوں کے دھارے مسلسل، تعداد میں کثیر اور تیز تر ہوتے ہیں تو سماجی تبدیلیاں بھی زیادہ مسلسل اور تیز تر ہوتی ہیں۔ سماجی تبدیلیوں میں بے ربطی کا ایک سبب یہ بھی ہوتا ہے کہ تبدیلی کے تمام عناصر ہم آہنگ اور مربوط نہیں ہوتے۔ لیکن تبدیلیوں میں خواہ کسی ہی بے ربطی کیوں نہ ہو، یہ سمجھنا درست نہیں کہ تبدیلیاں محدود (Cyclical) ہوتی ہیں۔

بعض سماجی تبدیلیوں کے تیز تر ہونے کے درمیان کم تبدیلی کے جو وقفے آتے ہیں اس سے یہ گمان کیا جانے لگا ہے کہ تبدیلیوں کے تاریخی دور ہوتے ہیں۔

اب سماجی تبدیلیاں تعداد میں پہلے کے مقابلہ میں زیادہ ہیں، کیوں کہ ثقافتی عناصر کی تعداد اب بہت زیادہ ہے اگرچہ اس کے دوسرے اسباب بھی ہیں مگر یہ سبب سب سے اہم ہے۔ انیسویں کے ہاں سماجی تبدیلی کی رفتار اس لیے سست نہیں کہ وہ کم ذہین ہیں بلکہ اس کی وجہ یہ ہے کہ ان کا ثقافتی مجموعہ اس قدر کم ہے کہ وہ تبدیلی کی رفتار کو تیز تر نہیں کر سکتے۔

سماجی تبدیلی کی رفتار کا تعلق بعض سماجی ترقی کی ایک منظر پر سے نہیں ہوتا بلکہ سماجی ورثہ کے مختلف حصوں میں بیک وقت تبدیلی کی رفتار جدا جدا ہوتی ہے۔ اس سماجی ورثہ کوئی الحال (دھولوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے) :

- ۱۔ مادی اشیاء (جن کے ساتھ ان کی پیدائش کے طریق اور ان کا استعمال شامل ہیں)
- ۲۔ غیر مادی ثقافت جس میں سماجی نظم، سائنس، آرٹ، فلسفہ، موسیقی، مصوری، سنگ تراشی، ادب، مذہب، اخلاق اور رسوم وغیرہ شریک ہیں۔

مشاہدہ سے (نہ کہ اعداد و شمار کی بنا پر) پتہ چلتا ہے کہ مادی اشیاء اور سائنس کے میدان میں، غیر مادی ثقافتی عناصر کے مقابلہ میں تبدیلی کی رفتار بہت تیز ہے۔ نیز یہ کہ طبی علوم اور مادی ثقافت کے میدان میں تبدیلیوں کا مجموعہ غیر مادی ثقافت کے مقابلہ میں کہیں آگے ہے۔ گویا مادی اور سائنسی میدان میں تیزی سے تبدیلیوں کا اضافہ ہو رہا ہے۔ اگر ثقافت کے مختلف میدانوں میں عملیاتی روشنی کی نظر پڑی تو تسلیم کر لیا جائے تو یہ نتیجہ اخذ کرنا چلے گا کہ مستقبل میں مادی ثقافت میں تبدیلی کی رفتار تیز تر ہوگی۔

اگر ثقافت کے مختلف تقویوں کی تبدیلیاں ایک دوسرے سے غیر متعلق نہیں جیسا کہ پہلے ہوتے پائی کی ادویہ اور طبی علم میں ہوتا ہے، تو یہ تبدیلیاں اتنے پیچیدہ مسائل نہ پیدا کریں، لیکن ثقافت کے مختلف اجزاء ایک دوسرے سے مربوط ہوتے ہیں اور ایک حصہ میں تبدیلی رونما ہو تو دوسرے حصہ میں تبدیلی ناگزیر ہوتی ہے اور اگر متضاد تبدیلی نہ کی جائے تو مسائل پیدا ہو جاتے ہیں۔

کے لیے کچھ عرصہ درکار ہوتا ہے۔ اس دوران میں اکثر بہت سی کامیابی پیدا ہوتی ہیں۔ بعض اوقات یہ رکاوٹیں جو مصداقت بھی پائی تھیں، مثلاً زبان کی تہذیب، دواؤں کے استعمال اور قدامت پرستی کی تہذیب میں ایسی دشواریاں اکثر نظر آتی تھیں۔ عام طور پر جس ثقافت کے اجزاء ایک دوسرے سے سبقت لے کر زیادہ مربوط اور منسلک ہوتے ہیں۔ اسی تناسب سے ان میں تہذیب میں دشواری اور رکاوٹ پیدا ہوتی ہے۔ ان اجزاء کے باہمی ربط اور تہذیب کی رفتار میں نسبت معکوس پائی جاتی ہے۔ چنانچہ یہ کہلات مشہور ہے کہ ہر زمانہ عکس اچھا ہوتا ہے۔ اور ہر زمانہ عکس برا ہوتا ہے کیوں کہ لوگ پرانے نسخے سے اپنی زندگی میں مطابقت پیدا کر لیتے ہیں اور نئے نسخے سے مطابقت پیدا کرنے میں ان کو دشواریاں پیش آتی ہیں اور اس کے لیے کافی وقت درکار ہوتا ہے۔

اس طرح لوگ اپنی عادی زندگی سے بے خبر وطن پر نظر آتے ہیں گو کہ یہ اگر وہاں اور
پُر آشنا نہ ہو اور اس کے مقابلہ میں شہرِ قدیموں سے نئے اندیشوں اور زندگی
نئی فکرواداسن گہر ہوتی ہے۔ خواہ اس کا مستقبل کتنا ہی بد درخشاں کیوں نہ بتایا
جائے۔ چنانچہ اگر مریض پر چلنے کے بہتر قوانین بھی وضع کیے جائیں تو لوگوں
پر اُنے قوانین کے حامی نظر آئیں گے کیوں کہ وہ اس کے حامی ہو چکے ہوتے
ہیں۔ اس کے برخلاف مے اور بہتر قوانین سے ہم آہنگی کے لیے ان کو نئے
جربات سے گزرا نا پڑے گا جس کے دوران ذہنی اور عملی انتشار سے سابقہ پڑتا
ہے۔ اس طرح دولت مند اور با اختیار طبقہ تبدیلیوں سے ٹھہراتا ہے کہ کہیں ایسا
نہ ہو کہ ان تبدیلیوں کے نتیجہ میں ان کے رتبہ ملازمتوں اور جائیداد پر منفی اثر
نہ پڑے۔ سماجی ادارے بالخصوص سماجی تبدیلیوں کی راہ میں رکاوٹ کا
باعث بنتے ہیں۔ شہرِ قدیموں کے اندیشے اور اوراد واتی زندگی سے عقیدت ہے
ووفکر وجمادات تہذیب کی راہ میں رکاوٹ ڈالتے ہیں۔ چنانچہ لوگوں کو
قومی نشان، جھنڈے، رہنماؤں اور مذہبی علامتوں سے جذباتی عقیدت ہوتی
ہے۔ گھر اور خاندانی ماحول کا بھی تبدیلیوں پر مقابلہ اثر پڑتا ہے۔ کسی ایجاد
کی مقبولیت کا احساس عام طور پر اس کی افادیت پر ہوتا ہے جب کسی ایجاد
کی افادیت ثابت ہو جاتی ہے تو آہستہ آہستہ یہ قبولیت کے منازل طے کر لیتی
ہے اور اسے ثقافت میں مقام حاصل ہو جاتا ہے۔

یہاں یہ بات بھی یاد رکھیں چاہیے کہ بعض حالات ایسے ہوتے ہیں جن سے کسی ایجاد اور تبدیلی کی راہ ہموار ہوتی ہے۔ مثلاً جس ملک کی آمدنی میں اضافہ ہو یا وہ وہاں تہذیبیں نسبتاً ترقی پزیر رہ سکیں۔ دولت کی فراوانی نئے تجربات کے ذریعہ زندگی کے لیے سہولت کا باعث ہوتی ہے۔ اسی طرح نوجوان طبقہ بڑوں کے مقابلہ میں تبدیلیوں کی طرف زیادہ مائل ہوتا ہے۔ نیز اگر عوام غیر ایجاد و تحقیق اور نئی تبدیلیوں کا جذبہ پیدا کر دیا جائے تو بھی تبدیلی کی راہ میں آسانیاں پیدا ہو سکتی ہیں۔

عام طور سے سماجی تہذیبیں اس وقت رونما ہوتی ہیں جب مضابطہ سے اخلاق و اقدار میں اسطفا کا شعور ہوتا ہے اور لوگ مجربات انتہی خیزی اور صحتیت کی نئی راہوں کو اپنانے کی کوشش کرتے ہیں۔ جن ثقافتوں میں کم سے کم تہذیبیں نظر آتی ہیں وہ عموماً اپنی ثقافت کے مختلف حصوں میں مضبوط تعلقات کا نتیجہ ہوتے ہیں اور ایسی ثقافتیں عموماً بیرونی اثرات سے دور

سماجی طریق

سماجی طریق سے مراد سماجی عمل و رد عمل کے ایسے طریقے ہیں۔ جس کے ذریعہ افراد اور گروہوں (Groups) میں ربط قائم ہوتا ہے اور جس کی بنا پر سماجی تعلقات کی تشکیل عمل میں آتی ہے۔ گو یا سماجی طریق کی وجہ سے جماعتوں کی تشکیل، تعلقاتی نظام اور سماجی ڈھانچے کو سمجھنے میں مدد ملتی ہے اور ساتھ ہی اس امر کی بھی وضاحت ہوتی ہے کہ جب ایک مخصوص نظام زندگی میں تبدیلیاں آتی ہیں تو ان تبدیلیوں کو افراد کس طرح قبول کرتے ہیں ان کا رد عمل کیا ہوتا ہے۔ غرض سماج کا ترکیباتی پہلو انفراد اور جماعتوں کے بین عمل پر مشتمل ہے اور سماجی طریق سماجی بین عمل (Social Interaction) کے مختلف روپ (Phase) ہیں مختصر یہ کہ جب بھی سماجیات کے ماہرین سماجی طریق پر بحث کرتے ہیں تو ان کا اشارہ سماجی بین عمل کی مختلف شکلوں یا طریقوں کی طرف ہوتا ہے۔ اس لحاظ سے سماجی طریق انسان کے طرز عمل اور برتاؤ پر مشتمل ہوتا ہے۔ امریکی سماجیات دان سماجیاتی تجربے کے لیے سماجی طریق کو بہت اہم سمجھتے ہیں۔ امریکی سماجیاتی ادب میں اس موضوع پر لکھی ہوئی کتاب وہ بنیادی کتاب ہے جو پارک اور برجز (Park and Burgess) نے (An Introduction to the Science of Sociology) کے موضوع پر لکھی تھی جو سماجی طریق کو سمجھنے کے لیے بجا طور پر مشہور ہوئی ہے۔ اس کتاب کی اشاعت کے بعد سماجیات سے دلچسپی رکھنے والوں نے ارتباطی طریق (Associative Process) کی حیثیت سے مطابقت، تعاون اور انجذاب (Assimilation) اور غیر ارتباطی طریق (Dissociative Process) کی حیثیت سے مقابلہ، تصادم، تناؤ اور کھینچاؤ کا مطالعہ کیا۔ ان تمام سماجیاتی تحقیقوں اور تجربوں سے یہ پتہ چلتا ہے کہ جس طرح سماج ترتیب پاتا ہے وہی سب کچھ نہیں ہے بلکہ سماج کی باز تنظیم (Re-organisation) ضروری ہے۔ ان سب کا یہ خیال ہے کہ سماجی طریق کی وجہ سے سماج میں تبدیلیاں آتی ہیں جو ایک حرکیاتی سماج (Dynamic Society) کے لیے ضروری ہے۔ چارلس ہورٹن کوولے (Charles Horton Cooley) نے جس کا نام امریکہ میں سماجیات کی داغ بیل ڈالنے والوں میں کافی مشہور ہے، چارلس ڈارون کی تصنیفوں کے مطالعے کے بعد ۱۹۱۸ء میں سماجی طریق (Social Process) کے موضوع پر ایک کتاب شائع کی جس میں اس نے قدرتی انتخاب اور مطابقت (Natural Selection and Adaptation) کے اصول کو سماجی زندگی پر منطبق کرنے کی کوشش کی جس کی وجہ سے سماجیاتی ادب میں ایسا رجحان پیدا ہوا

اور غیر متعلق رہتی ہیں۔ ان محدود ثقافتوں کے آپسی اجزاء میں، ہم آہنگی پائی جاتی ہے۔ تبدیلی اس وقت رونما ہوتی ہے جب لوگ اپنی ثقافت کی علامات پر مشد کرتے ہیں اور اس کی، مقدار کا محاسبہ کرنے میں لیکن خواہ تبدیلیاں بہتری کے لیے ہوں یا اجڑی کے لیے ان کے نتائج کی پیش قیاسی ایک دشوار مسئلہ ہے۔ جس طرح ایجادات کے بارے میں پیش قیاسی ممکن نہیں اسی طرح تبدیلیوں کے نتائج کی پیش قیاسی بھی آسان نہیں۔ سائنس کی ترقی کے ساتھ ممکن ہے کہ پیش قیاسی میں کچھ آسانیاں پیدا ہوں۔ یہ ممکن ہے کہ کسی خاص علاقہ میں کسی خاص میکائنی تبدیلی اور اس سے نتائج کا اندازہ لگایا جاسکے اور اگر اس میدان میں کچھ تحقیقاتی اور بنیادی کامیاں ممکن ہوں تو پھر سماجی کنٹرول میں بھی آسانیاں پیدا ہونے کی امید کی جاسکتی ہے۔

سماجی تبدیلی سے مراد وہ نمایاں تبدیلیاں ہیں جو سماجی ڈھانچے میں رونما ہوتی ہیں یہ تبدیلیاں سماجی عمل اور رد عمل کے ڈھانچے میں واقع ہوتی ہیں۔ اس میں سماجی طور طریق، اقدار، ثقافتی نمونوں اور علامات کی تبدیلیوں کے اظہار اور اس کے نتائج شریک ہیں۔ اس وسیع تر توضیح میں سماجی اور ثقافتی دونوں قسم کی تبدیلیوں کی شرکت ہے۔ سماجی تبدیلیوں کا تعلق انسانی برتاؤ کی تبدیلیوں سے ہے اور ثقافتی تبدیلی سے مراد وہ تبدیلیاں ہیں جو انسان کی تخلیق کردہ علامات (Symbols) اور دیگر تخلیقات میں رونما ہوتی ہیں۔ سماجی تبدیلی کی بحث میں زیادہ توجہ اس انسانی برتاؤ کے تغیرات پر مرکوز ہوتی ہے جس کا تعلق اداروں کی نشوونما اور ان کی تبدیلیوں سے ہوتا ہے کیونکہ یہی تغیرات سماجی کنٹرول اور انسانی کردار اور اعمال پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ اس میں کوئی شک نہیں کہ سماجی اور ثقافتی تبدیلیوں کو ایک دوسرے سے علیحدہ کرنا بہت دشوار ہے۔ مثال کے طور پر زبان، آدٹ، مذہب اور مابعد الطبیعیات کا تعلق انسان کے ثقافتی ذیلی نظام سے ہے لیکن ان ثقافتی تبدیلیوں کو خاص سماجی اور ادائی تبدیلیوں سے جدا کرنا دشوار ہے۔

انیسویں صدی میں اور بیسویں صدی کے آغاز تک سماجی تبدیلی کے مطالعہ میں ارتقائی اور تاریخی نقطہ نظر نمایاں رہا لیکن حال میں تفاعلی نقطہ نظر (Functional Approach) کو زیادہ مقبولیت حاصل ہو گئی ہے۔ اس نظریہ کی رو سے سماج کو تفاعلی توازن نظام (Functional Equilibrium System) سمجھا جاتا ہے۔ اس نقطہ نظر کے ماننے والے سماج کو ایک دائم تناؤ نظام (Tension Management System) تصور کرتے ہیں۔ سماج میں اس بات کی صلاحیت ہوتی ہے کہ خود بخود اپنے مسائل سے نکلنے کے لیے سماجی تعلقات میں ایسی تبدیلیاں پیدا کر لیتے ہیں جس سے مسائل کا موقع حل پیدا ہو جائے یا کم از کم مسائل کی شدت میں کمی واقع ہو جائے۔

اظہار کرنا۔ شالوں اور بھوؤں کو اس طرح اتارنا اور چڑھانا کہ اس سے
ہجرت و استعجاب کا اظہار ہو سماجی بین عمل کے مختلف طریقے ہیں انہوں
اپنے خیالات، احساسات اور جذبات کو دوسروں تک مختلف اشاروں
حرکتوں اور آوازوں کے ذریعے پہنچاتے ہیں اور بعض صورتوں میں سماجی
بین عمل کے یہ طریقہ بہت زیادہ موثر ثابت ہوتے ہیں۔ ہجرت تو یہ ہے
کہ حرکت اور اشارہ دیکھنے والا اکثر صورتوں میں ان کے معنی و مطلب
بالکل وہی سمجھتا ہے جو اشارہ کرنے والے کے دماغ میں ہوتے ہیں
اس لیے ان طریقوں کو سنساری اہمیت حاصل ہے۔ یہ ضرور ہے کہ
بعض اشارے، حرکتیں اور آوازیں کسی مخصوص ثقافت کا حصہ
ہوتی ہیں جو کسی دوسری ثقافت میں نہیں سیکھی جاتی لیکن عام طور
پر بعض بنیادی حرکتیں آفاقی نوعیت کی حامل ہوتی ہیں۔ لہذا کامیاب
انجیلوہی سمجھاتا ہے جس کے چہرے کے تاثرات اہم و زنی جذبات
کی عکاسی کریں۔ جارج ہربرٹ میڈ (George Herbert Mead)

لے اپنی کتاب (Mind, Self and Society) میں ترسیل کے

ذریعہ کی حیثیت سے اس موضوع پر سیر حاصل بحث کی ہے۔ اس
کا خیال ہے کہ فطری اشارے، انسانی جبلت پر مبنی ہوتے ہیں جس
میں انسان کے ارادہ اور کوشش کا دخل نہیں ہوتا بلکہ غیر ارادی و
غیر شعوری طور پر انسان سے سرزد ہوتے ہیں۔

سماجی تعلقات کی اس سماجی بین عمل پر ہوتی ہے جس
کے لیے سماجی ربط (Social Contact) اور ترسیل (Communi-
cation) ضروری ہے۔ سماجی ربط کی دو صورتیں ممکن ہیں
ایک انتہائی اور دوسری واسطی۔ انتہائی سماجی ربط کی نوعیت حرکاتی
ہوتی ہے جس سے تمام خود کوا تعلقات کا آغاز ہوتا ہے۔ ان تعلقات
کا اظہار تعاون، سمجھوتہ، رواداری اور ایک دوسرے سے مکمل مل کر
زندگی گزارنے کے رجحان پر مبنی ہے۔ اس کے برعکس منفی سماجی
ربط اس امر کی نشاندہی کرتا ہے کہ فرد متعلقہ تعلقات کو آگے بڑھانے
کے لیے تیار نہیں ہے۔

سماجی بین عمل کے لیے جس طرح سماجی ربط ضروری ہے اسی

طرح ترسیل (Communication) بھی اہمیت رکھتی ہے۔ ترسیل کا
بہترین ذریعہ زبان ہے جس کی وجہ سے انسان کو تمام تعلقات میں
برہمگرا حاصل ہے۔ زبان کے ذریعہ ایسے خیالوں اور مسکوں کی منتقلی
ممکن ہے جنہیں اشاروں اور حرکتوں کے ذریعہ صحیح طور پر پہنچا یا
نہیں جاسکتا۔ یہ ضرور ہے کہ انسان زبان کی عدم واقفیت کے باوجود
اپنے خیالات اور احساسات دوسروں تک پہنچا سکتا ہے۔ بہر
حال فزیکس کے ماہرین سماجی ربط کی نوعیت کرنے میں منفی و مطلب کی
یکسانیت پائی جاسکتی ہے۔ مکمل ترسیل (Perfect Communication)
کہا جاتا ہے اور جب منفی مطلب فی الواقع مبہم اور الجھے ہوئے ہوں
تو یہ نامکمل ترسیل (Imperfect Communication) کی مثال ہوگی۔ بہر
حال سماجی بین عمل کی بعض شکلیں ایسی ہیں جو سماجی وحدت اور سماجی

ہے جو سماجی طریق کو مسلسل تبدیلی اور نشوونما سے ہم آہنگ کرتا ہے اس
سماجی طریق کا تصور سماجیاتی تناظر (Sociological Perspective)
کا بنیادی پہلو ہے۔ جو سماجی طریق سے سماجی بین عمل کی مختلف شکلوں
پر روشنی پڑتی ہے۔

افراد اور گروہ کا وجود ایک دوسرے کا رہن منت ہے جس کی
وجہ سے نہ تو افراد کا تصور گروہ کے بغیر اور نہ گروہ کا تصور افراد کے
بغیر ممکن ہے۔ یہ مفروضہ ہے کہ گروہ کوئی ساخت کے اعتبار سے مختلف
ہوتے ہیں۔ کوئی گروہ خود ان کو کوئی بڑا، کوئی سادہ تو کوئی پیچیدہ لیکن
گروہ کے ساتھ افراد کی وابستگی بھی اور انگریز ہے۔ ساتھ ہی بھی
ممکن ہے کہ بعض افراد کی وابستگی کئی گروہوں سے ہو اور سب گروہوں
کے ساتھ ان کی وابستگی اور دلچسپی یکساں اور ہمگام ہو۔ جب کہ بعض افراد
صرف ایک یا دو گروہ کے رکن ہوتے ہیں اور ان کی وابستگی برائے
نام ہوتی ہے۔ بہر حال افراد چاہے کئی گروہوں کے رکن ہوں یا ایک
گروہ کے ان کا طرز عمل اس بات کی گواہی دیتا ہے کہ وہ انا (ego)

کے جذبے سے متاثر ہو کر کئی سماجی کام انجام دیتے ہیں اور بعض افعال
میں ان کی یہ خواہش مضمر ہوتی ہے کہ سماج کے مروجہ اور سلسلہ وار
کو اپنائیں۔ بہر حال انسانی افعال کی یہ دہری حیثیت ہے۔ (Double
Character)۔ کہ کبھی وہ جذبات اور خواہشات کی رو میں بہہ کر کسی خاص
فعل کا مرتکب ہوتا ہے اور کبھی عقل اور استدلال سے کام لے کر منطقی
چیز اختیار کرتا ہے اور طرح طرح سے سماجی تبدیلیوں، سماجی کنٹرول،
سماجی بندی (Socialisation) اور سماجی طریق کو پیغمبر دیتا ہے۔ سیمل
(Simmel) انسانی افعال کی اس دوئی کو تمام ارتہالی اور غیر ارتہالی
تعلقات کی بنیاد قرار دیتا ہے۔ مشترک رجحانات، مشترک قدروں اور مشترک
احساسات سے فرد کی وابستگی ارتہالی طریق میں ظاہر ہوتی ہے جب کہ
کشیدگی، اختلافات، تناؤ اور لگنہاؤ غیر ارتہالی طریق کی نمائندگی کرتے ہیں۔

سماجی طریق کی سب سے بنیادی شکل سماجی بین عمل ہے۔ سماجی بین
عمل تمام حرکیاتی سماجی تعلقات کی نشان دہی کرتا ہے۔ چاہے یہ تعلقات
افراد کے درمیان ہوں چاہے گروہوں کے مابین چاہے افراد اور گروہوں
کے درمیان۔ دوسرے لفظوں میں دیا دوسرے زیادہ افراد یا گروہوں
کا ایک دوسرے کی توقعات کے مطابق عمل سماجی بین عمل کہلاتا ہے۔
سماجی بین عمل کے طریق کی نوعیت ابتدائی ہے جس کی تصدیق
روڈمر کے برتاؤ سے ہو سکتی ہے۔ افراد کا ایک دوسرے کو دیکھ کر مسکنا
مصافحہ کرنا، ان کا آپس میں سلام و کلام، سماجی تعلقات کی نشاندہی
کرتا ہے۔ اکثر صورتوں میں تو الفاظ کے استعمال یا بات چیت کی ضرورت
بھی نہیں پڑتی۔ بلکہ مختلف حرکات و سکنات، اشاروں اور آوازوں کے
ذریعہ ایک دوسرے کے خیالات، رجحانات اور احساسات کو کوئی بھی
جاسکتا ہے۔ مثال کے طور پر کسی کی طرف ہاتھ بڑھانا یا پیچھے لینا کسی کو دھچ
کر اٹھانا ہو جانا یا خوشی سے آگے بڑھنا کسی کو دھچ کر خوشی یا حقارت کا

بطاعتی جھڑپوں کی صورت میں ظاہر ہوئے ہیں۔

رسل کے علاوہ امریکی ماہر سماجیات ٹالکٹ ہارزن (Talcott Parsons) نے بھی سماجی طسرتی کی حیثیت سے سماجی بین عمل کی توجیح کی ہے۔ انھوں نے شخصیت کے نظریہ کے سلسلے میں جو تحقیقی مضمون "The Super-Ego and Theory of Social System" لکھا ہے اس میں انھوں نے سماجی بین عمل کو سماجی سسٹم کی اساس قرار دیا ہے۔ ہارزن کے خیال کے مطابق جب افراد ایک دوسرے سے ربط میں آتے ہیں تو ان میں عقلی اور جذباتی دونوں لحاظ سے بین عمل جاری ہو جاتا ہے۔ سماجی بین عمل سماجی اقدار پر مبنی ہوتا ہے جو ایک خاص تمدن کی نشان دہی کرتی ہے۔ ہارزن کا خیال ہے کہ سماجی بین عمل کا ایک مستحکم سسٹم اس وقت قائم ہو سکتا ہے جب کہ افراد کا تعلق ایک مشترک تمدن سے ہو جس کی بنا پر وہ اخلاقی نمونوں کے متبعی مطلب کو واضح طور پر سمجھ سکیں کیوں کہ مشترک تمدن کے اجزائیں ہی فعل کو سمجھنے میں زبردست معاون ثابت ہو سکتے ہیں۔ ارسال کی بنا پر افراد ایک دوسرے پر اپنے افعال کی منتقلی کو واضح کر سکتے ہیں غرض ہارزن کا خیال ہے کہ سماجی بین عمل ایک ایسا سسٹم ہے جس کے اجزائے ترکیبی بین ہیں، خیالات، جذبات اور محرکات، قدیس اور معیاس سماجی بین عمل اسی وقت مکمل سمجھا جاسکتا ہے جب کہ وہ ان تینوں اجزائے ترکیبی پر حاوی ہو۔

سماجی نظام

سماجی نظام 'سماجی عمل و رد عمل سے عبارت ہے۔ پوری سماجی زندگی انسان کے آپسی تعلقات کا نتیجہ ہوتی ہے۔ سماجی نظام کا دائرہ تمام ادارہ ایہ انجمنوں اور انفرادی اور گروہی تعلقات پر محیط ہے اس کا مطالعہ سماجیات کا ایک اہم موضوع ہے۔ سماجی نظام پر خورد و فکر کرنے والوں میں پیرم سورکین (Pitrim Sorokin) ٹالکٹ پارکسن (Talcott Parsons) رالف لٹنٹن (Ralph Linton) اور رابرٹ مرٹن (Robert Merion) کے نام قابل ذکر ہیں جنھوں نے ماضی قریب کے بیس برسوں میں اس موضوع پر کافی تحقیقاتی اور نظریاتی کام کیا ہے۔

سماجی نظام افراد کا ایک ایسا مربوط نظام ہوتا ہے جس میں فرد اپنے ماحول سے مطابقت پیدا کرتا ہے۔ آپسی تعلقات کی مدد سے معاہدہ کی تعمیل کرتا ہے اور سماجی تباہی یا کشیدگی کو کم کرتا ہے۔ سماجیات کی ایک بڑی ہی حقیقت ہے کہ ہر سماج ہمیشہ تغیر پذیر رہتا ہے۔ بظاہر سامع نظر آئے والا سماج بھی درحقیقت تبدیل ہوتا رہتا ہے۔ کسی سماج میں تبدیلیوں کی شدت سے مخالفت نظر آتی ہے

ہم آج کی طرف سے جاتی ہیں جس میں مکمل ترسیل شامل ہے سماجی بین عمل میں ربط اور ترسیل کی اہمیت کو سمجھنے کے لیے علیحدگی (Isolation) کے تصور کی وضاحت ضروری ہے۔ مکمل علیحدگی کی صورت میں انسانی زندگی سے ربط اور ترسیل کے تمام ذریعے ختم ہو جاتے ہیں۔ گویا ماحول سے ربط برقرار نہ رہ سکتا ہے۔ لیکن فرد اور گروہ سے رشتہ ٹوٹ جاتا ہے۔ علیحدگی کے مختلف مدارج ہوتے ہیں۔ جزوی علیحدگی اور مکمل علیحدگی۔ علیحدگی کے کئی اسباب ہو سکتے ہیں مثلاً طبعی ماحول، حادثے، نا اتفاقی، حالات کسی حس کی عدم موجودگی یا خرابی، دماغی کمزوری یا بیماری، جذباتی انتشار نسلی یا تمدنی اختلافات جس کی وجہ سے نسلی تعصب پیدا ہو جاتا ہے ان اسباب کی بنا پر افراد اور گروہوں میں سماجی ربط اور ترسیل کی رفتار بہت دیمی پڑ جاتی ہے جس کا اثر فرد اور گروہ پر بہت زیادہ ہوتا ہے۔ چنانچہ فرد سماج بندی (Socialisation) کے طریق سے اور دو تمدنوں کے باہمی ارتباط (Cross Fertilization of Culture) کے نتائج سے مستفید نہیں ہو سکتا۔

سماجیات کے اکثر ماہروں نے سماجی بین عمل پر سہ حاصل بحث کی ہے مثال کے طور پر جارج سمل (George Simmel) کا خیال ہے کہ سماج دراصل افراد کے مابین سماجی بین عمل پر مشتمل ہے جس کی بنا پر سماجی بین عمل کی مختلف شکلوں، مطابقت (Accommodation)، انجذاب (Assimilation)، مقابلہ (Competition) اور نزاعوں (Conflicts) کو پیش نظر رکھنا ضروری ہے۔ سمل کا خیال ہے کہ مطابقت (Accommodation) کی وجہ سے مادوں میں نمایاں فرق نظر آتا ہے۔ سمل نے مطابقت (Accommodation) کے طریق کی وضاحت کے سلسلے میں جو دو اصطلاحیں برترجیستی مطابقت (Super-ordinate Accommodation) اور کثرتیستی مطابقت (Sub-ordinate Accommodation) استعمال کی ہیں وہ شخصی مطابقت کے درجہ ان کی ترجمانی کرتی ہیں۔

انجذاب کو سمل ایک غیر شعوری سماجی طریق قرار دیتا ہے جس کے ذریعہ افراد گروہ کے افعالی نمونوں کو اس طرح اپنا لیتے ہیں کہ شخصیت میں نمایاں تبدیلی نظر آتی ہے۔

رسل کے خیال کے مطابق سماج بندی (Socialisation) کے طریق میں نزاعوں (Conflicts) کا اہم رول ہے۔ نزاعوں کی وجہ سے افراد ایک دوسرے سے مطابقت کرنا سیکھتے ہیں جو بالآخر سماجی وحدت کی شکل میں نمودار ہوتا ہے۔ نزاعوں کو سمل سماجی بین عمل کی مثبت شکل قرار دیتا ہے جس کی وجہ سے افراد ضرورت سماجی طریقوں سے مطابقت کرنا سیکھتے ہیں۔ نزاعات شعوری نوعیت کے ہوتے ہیں۔ جس میں ربط اور ترسیل دونوں کا دخل ہوتا ہے۔

نزاعات عام طور پر جنگ، رقابت، مسابقت اور نسلی جھگڑوں اور

علم الاقوام

علم الاقوام (Ethnology) کو ثقافتی انسانیات (Cultural Anthr-

opology) کی ایک اہم شاخ سمجھا جاتا ہے۔ اس طرح انسانی علم آثار (تذکرہ اور انسانی لسانیات (Linguistics) ، ثقافتی انسانیات کی دوسری اہم شاخیں ہیں۔ علم الاقوام کا نقطہ نظر انسانیاتی آثار، تذکرہ اور لسانیاتی نقطہ نظر سے وسیع تر ہے۔ یورپ کے مقابلے میں امریکہ میں علم الاقوام کو سماجی انسانیات سے زیادہ قریب تر اور متعلق سمجھا جاتا ہے۔

علم الاقوام کی تاریخ کو سمجھنے کے لیے انیسویں صدی میں اس تصور کے ارتقاء پر نظر ڈالنی ضروری ہے ۱۸۴۳ء میں انگلستان میں انجمن علم الاقوام (Ethnological Society) قائم ہوئی۔ اس سوسائٹی کی تحریروں میں سماجی انسانیات پر زیادہ توجہ دی گئی چنانچہ ۱۸۶۳ء میں انگلستان میں انجمن انسانیات (Anthropological Society) قائم ہوئی اس گروپ کے سارے اراکین پیشتر کی علم الاقوام سوسائٹی سے متعلق تھے چنانچہ ۱۸۸۱ء میں ان دونوں سوسائٹیوں کے انضمام سے انسانیاتی ایوانہ برطانیہ علمی و آرکیٹیکٹر (Anthropological Institute of Great Britain and Ireland) کا وجود عمل میں آیا۔ امریکہ میں ۱۸۴۲ء میں علم الاقوام سوسائٹی (Ethnological Society) قائم ہوئی اور ۱۸۸۹ء میں واشنگٹن کی "انسانیاتی سوسائٹی" (Anthropological Society of Washington) قائم ہوئی۔

اور پھر ۱۹۰۲ء میں امریکی انجمن انسانیات (American Anthropological Association) قائم ہوئی۔ ۱۸۶۸ء میں بیرس کی علم الاقوام سوسائٹی (Association) قائم ہوئی۔ ۱۸۶۹ء میں (Social Ethnologique de Paris) قائم ہوئی۔ جرمنی میں ۱۸۶۹ء میں انجمن برائے انسانیات علم الاقوام و ثقافت قائم ہوئی۔

اوپر بیان کی ہوئی ارتقائی کڑیوں سے پتہ چلتا ہے کہ علم الاقوام کی اصطلاح کا استعمال وسیع تر معنوں میں اس تمام دائرہ عمل پر محیط تھا جسے ہم آج انسانیات کے نام سے یاد کرتے ہیں۔ دراصل انسانیات کی اصطلاح بعد میں زیادہ رائج ہوئی۔ ابتدا میں علم الاقوام میں ان نسلوں، زبانوں اور ثقافتوں کے مطالعہ کو چھوڑ کر باقی رہی جو معدوم اور منقرض ہوئی جا رہی تھیں۔

بیسویں صدی میں علم الاقوام میں عصری ثقافتوں (Contemporary

Cultures) کا تقابلی مطالعہ کیا جاتا ہے اور اس کے موضوع بحث سے علم آثار، تذکرہ، حیاتیاتی انسانیات اور لسانیات کو بڑی حد تک خارج کر دیا گیا ہے۔ اس کے برعکس علم القوم (Ethnography) میں ایک ہی قبیلہ یا سماج کی ثقافت کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ لیکن چوں کہ علم القوم کے

تو کسی اور سماج میں برقی رفتار تبدیلیاں دکھائی پڑتی ہیں۔ لیکن ہر دو سماج ہر حال پہلے رہتے ہیں تبدیلی ایک اصل حقیقت ہے۔ ہر سماج میں داخل یا خارج اسباب کی بنا پر تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں جن کی وجہ سے سماج کی اجتماعی حالت بدلتی رہتی ہے۔ سماجی توازن کوئی جامد حقیقت نہیں ہے بلکہ سماجی توازن (Social Equilibrium) خاص طور سے لاطینی سماج میں بڑی حد تک متحرک رہتا ہے اس کا صحیح اندازہ اور مطالعہ اس وقت تک ممکن نہیں جب تک کہ سماجی نظام کا مطالعہ نہ کیا جائے۔

سماجی نظام میں سماجی ڈھانچہ (Social Structure) اور سماجی طریقہ (Social Process) کو بنیاد کی اہمیت حاصل ہے سماجی ڈھانچہ نسبتاً عدم تبدیلی کی عکاسی کرتا ہے جب کہ سماجی طریقہ سے تبدیلی کا رجحان ظاہر ہوتا ہے۔ لیکن سماجی نظام میں یہ دونوں حقیقتیں ایک وقت موجود ہوتی ہیں اور سماج کا ارتقاء ان دونوں کے عمل اور رد عمل کا نتیجہ ہے۔

ہر سماجی نظام میں افراد بے شمار حقیقتیں رکھتے ہیں ایک ہی فرد اپنے گھر میں کسی کا بیٹا، کسی کا باپ اور کسی کا بھائی ہو سکتا ہے اسی طرح گھر کے باہر وہ اپنے دفتر میں کسی کا بالا تر مجددہ والد ہے تو کسی کا ماتحت۔ بازار میں کہیں وہ خریدار ہے تو کہیں محض ایک راہ گزر یا تماشہ بین۔ اسی طرح سے ہر فرد کی صبح سے شام تک لاتعداد سماجی حیثیتیں ہوتی ہیں ہر حیثیت کے ساتھ فرد کو ایک خاص رول ادا کرنا پڑتا ہے اور پوری سماجی زندگی اس حیثیت اور رول کے مجموعہ کا نام ہے سماجی نظام میں حیثیت اور رول کے مضمرات کا سائنسی مطالعہ کیا جاتا ہے۔

سماجیات کے جدید موضوعات میں سماجی نظام کے مطالعہ کو بنیادی اہمیت حاصل ہے جس میں سماجی درجہ بندی، سماجی طبقات، گروہ اور ذات پات کے ادوار اور انجمنوں کا جوہر کیا جاتا ہے اور یہ دیکھا جاتا ہے کہ یہ ایک دوسرے سے کس قسم کے مثبت یا منفی تعلقات میں منسلک ہیں۔ کوئی سماجی نظام محض ہم آہنگ عناصر کا مجموعہ نہیں ہوتا بلکہ اس میں سماجی تفسر (Social Differentiation) کا بھی اہم عمل دخل ہوتا ہے۔ ان تمام مثبت اور منفی سماجی عمل و رد عمل کا مطالعہ سماجی نظام میں شامل ہے۔

سماجی نظام کا مقصد سماجی زندگی کا استحکام ہے۔ خصوصیت کی نشو و نما سماجی تعلقات اور اقتداری برقراری، ثقافت کا قیام اور انسانی زندگی میں ہم آہنگی اور توازن پیدا کرنا سماجی نظام کے اہم فرائض ہیں۔ جب کوئی سماجی نظام ان فرائض کی تکمیل نہیں کر سکتا تو وہ انتشار کا شکار ہو جاتا ہے۔ سماجی ارتقاء کے دو محانات کو سمجھنے کے لیے سماجی نظام کا سائنسی مطالعہ لازمی ہے اور موجودہ علمیات مباحث میں اس کو اہم مقام حاصل ہے۔

پیدا ہوئے۔ پہلے مکتب خیال کے سربراہ امریکہ کے بواس (Boas) ہیں دوسرے مکتب خیال کے حامی ریٹزل (Ratzel) اور فروبنیوس (Frobenius) ہیں جن کا تعلق جرمنی سے ہے۔ دونوں مکتب خیال میں ثقافتی عناصروں کے انتشار اور نقل پذیری کے اثرات پر زور دیا گیا ہے۔ بواس نے شمال امریکہ کے قدیم باشندوں کی نوک کھانیوں کی تحقیق کے ذریعہ ثقافتی خاصوں کے انتشار اور پھیلاؤ کی مثالیں دی ہیں۔ اس طرح سے کروبر (Crober) اور ولسلر (Wissler) نے ان ہی خطوط پر بہت مفید تحقیقاتی کام کیے۔ فروبنیوس (Frobenius) نے ثقافتی حلقے (Cultural Area) کی اصطلاح بنائی۔ علم الاقوام میں اس اصطلاح کی بڑی اہمیت ہے۔ یہ عام طور سے پایا گیا ہے کہ جب ایک ثقافت کے لوگ بڑی تعداد میں دوسرے مقامات کو منتقل ہوتے ہیں تو وہاں اپنے ثقافتی حلقے بناتے ہیں جن سے ان لوگوں کی نظریں ان رسوم و اقدار کی گہرائی اور اہمیت کا پتہ چلتا ہے۔

فہمیت یا فہمیت (Functionalism) امریکی اور جرمن تاریخی مکتب خیال کے علاوہ اس صدی کی ابتدا میں منصبی مکتب خیال کی بنا پڑی۔ اس مکتب خیال کے ماننے والوں نے انیسویں صدی کی تاریخی ارتقائی اور ثقافتی تاریخیت کی مخالفت کی۔

میل نوکسی (Malinowski) اور ریڈ کلف براؤن (Rad Cliffe Brown) دونوں منصبی مکتب خیال کے حامی ہیں۔ میل نوکسی مخالفت تاریخی اور مخالفت ثقافتی نقطہ نظر رکھتا تھا جب کہ ریڈ کلف براؤن مخالفت تاریخی نقطہ نظر کا حامی تھا لیکن وہ ثقافتی مطالعہ کے خلاف نہیں تھا بلکہ وہ ریڈ کلف براؤن کو ثقافتی علم الاقوام میں خاص اہمیت حاصل ہے۔

مختلف ثقافتی مطالعہ

امریکہ میں جی۔ بی۔ میروڈک نے مختلف ثقافتوں کے مطالعہ کی بنیاد ڈالی۔ اس کے بعد اس کے پیروں میں جے۔ ڈیو۔ ایم۔ وائیٹنگ (J.W.M. Whiting) کا نام قابل ذکر ہے۔ میروڈک کی کتاب سماجی ساخت (Social Structure) اس سلسلہ کی ایک اہم کڑی ہے۔ جو ۱۹۴۹ء میں شائع ہوئی۔ اس نے اس کتاب میں شاہی کے تاحدوں، مقام رہائش سلسلہ نسب اور رشتوں میں آپسی تعلقات دریافت کرنے کی کوشش کی۔ اس اہم تحقیق میں اس نے ویکلے (۲۰) سماجوں کے شاہی لی ہیں۔ دراصل مختلف ثقافتی مطالعوں کا بہت گہرا تعلق انیسویں صدی کے ارتقائی مکتب خیال (Evolutionist School) سے ہے۔ چنانچہ ۱۹۸۸ء میں ٹائلر (Tyler) نے مختلف ثقافتی خاصوں میں ربط اور رشتہ معلوم کرنے کی کوشش کی تھی۔ بہر حال بے شمار اہم ماہرین علم الاقوام نے اس میدان میں مفید تحقیقاتی کام کیے ہیں۔ عام طور سے یہ احساس پایا جاتا ہے

مطالعوں میں عام طور سے قریبی اور پڑوس کی ثقافتوں کی مثالیں اور ان سے مقابلہ یا علوم آئی جاتا ہے۔ اس لیے ان کی تحقیقت علم الاقوام اور علم الاقوام میں بہت کم فائدہ رکھتا ہے۔ ان دونوں کے مابین وہی فصل ہے جو جغرافیہ اور ارضیات کے درمیان پایا جاتا ہے۔

اسکرکیوس (Oscar Lewis)، (۱۹۵۶ء) نے دور حاضر میں ثقافتی علم الاقوام کے وسیع میدان کا بہت واضح خاکہ پیش کیا ہے۔ اس کے خیال میں یہ مقابلہ دو معاشرتی اکائیوں یا سماجوں کے درمیان ہوتا ہے۔ معاشرتوں یا سماجوں تک وسیع ہو سکتا ہے۔ وسیع ترین ثقافتی مطالعہ کی سب سے اچھی مثال مرڈوک (Murdock) کی کتاب علم الاقوامی اٹلس (Ethnographic Atlas) ہے۔ جو ۱۹۶۲ء اور ۱۹۶۶ء کے درمیان شائع ہوئی۔ اس عظیم الشان کتاب میں ایک ہزار ثقافتی اکائیوں کا مقابلہ کیا گیا ہے۔ علم الاقوام کی تحقیقات میں دائرہ بحث کو چند حصوں یا ملحقہ ثقافتوں تک محدود کیا جاسکتا ہے۔ یا پھر اس میں پورے براعظم یا ساری دنیا کی ثقافتوں کو مینا جاسکتا ہے۔ ورنہ سے (Verne Ray) نے ۱۹۴۲ء میں اپنی تحقیق میں ۶۳۳ ثقافتی اکائیوں کو مشرک کیا ہے۔ اور یہ بہت کم کی سب سے طویل فہرست ہے۔ علم الاقوام کی ان تحقیقات میں لائبریری ریسرچ، میدانی ریسرچ (Field Research) یا دونوں کے طریقے اور ان کا مواد شریک ہے۔ ان تحقیقات میں یہ جاننے کی کوشش کی جاتی ہے کہ زمان و مکان کے قیود میں کیا تغیرات رونما ہوتے ہیں یا پھر کس ثقافت میں وہ کون سی خصوصیات ہیں جن میں تاریخی تسلسل پایا جاتا ہے۔ اور کہاں تک ایک گروہ کی ثقافت کی خصوصیات دوسرے گروہ کی ثقافت سے مماثلت رکھتی ہیں۔ دوران تحقیق عام معیارات سے لے کر محسوس اعداد و شمار کے طریقہ کو اپنایا جاسکتا ہے۔

علم الاقوام کے موضوع بحث میں سماجی انسانیات اور سماجیات دونوں شریک ہیں۔ بلکہ حقیقت تو یہ ہے کہ علم الاقوام کا موضوع بحث اس سے کہیں وسیع تر ہے۔ مثال کے طور پر علم الاقوام میں میکیان، فنون لطیفہ، آرٹ، موسیقی، رقص، بول چال کا ادب، تجزیہ، خواب، مذہب، تصور دنیا اور اخلاقیات وغیرہ سب شریک ہیں۔

انیسویں صدی میں علم الاقوام میں نمایاں رجحان اس بات کا رہا ہے کہ موجودہ ثقافتیں کن ارتقائی منازل سے گزرتی ہوئی اس منزل تک پہنچی ہیں۔ ایک نقطہ نظر یہ تھا کہ ثقافتوں میں ایک رتقی ارتقاء (Unilinear Evolution) ہوتا رہا ہے۔ یعنی تغیرات کے تمام اسباب یا بیشتر اسباب داخلی رہے ہیں۔ ساتھ ہی ساتھ ہی بھی رجحان رہا ہے کہ عام طور سے جلد یا بدیر ہر ثقافت کو ان ہی منازل سے گزرنے پڑتا ہے۔

تاریخی علم الاقوام

انیسویں صدی کے اختتام تک علم الاقوام کے دو مکتب خیال

کو ثقافتوں کے ارتقاء میں آفاقی اصول تلاش کرتا دشوار ہے۔ بسیکن ساتھ ہی ساتھ ثقافتی رجحانات کے امکانات کو قطعی طور سے نظر انداز بھی جہیں کیا جا سکتا۔

علم القوم

علم القوم دراصل علم الاقوام کی ایک محدود شکل ہے۔ باہر علم القوم وہ باہر انسانیات ہے جو کسی خاص سماج کے اہم اور نمایاں ثقافتی برتاؤ (Cultural Behaviour) کا مطالعہ کرتا ہے۔ علم القوم میں ایک مخصوص معاشرہ کی ثقافت کا تفصیلی مطالعہ کیا جاتا ہے۔ یوں تو علم القوم کی بنیاد ماضی کے دستوں میں گم ہیں لیکن اس کے واضح نشان کم کو یورپی سیاحوں کے ان تذکروں میں ملتے ہیں جو انھوں نے اپنی بھری بھارت کے متن میں تیار کیے ہیں۔ طویل بھری سفروں کے دوران ان سیاحوں نے نئے براعظموں اور نزلے مکوں میں علم القوم کی ابتدائی دستاویزوں ذکر ان سیاحوں کے روزناموں میں علم القوم کی ابتدائی دستاویزوں کی اہمیت رکھتا ہے۔ لیکن علم القوم کے اہم محقق دراصل ہم کو ایسویں صدی میں نظر آتے ہیں۔ چنانچہ اس سلسلہ میں مورگن (Morgan) کا نام بڑی اہمیت رکھتا ہے۔ جس کی مشہور کتاب قدیم سماج (Ancient Society - 1891ء) میں شائع ہوئی۔ مورگن کے بعد ریورس (Rivers) اور بارٹن (Barton) کی تصانیف بڑی اہمیت کے حامل ہیں جو ملی الثقاب 1906ء اور 1914ء میں شائع ہوئیں۔ 1925ء تک علم القوم کے میدان میں تحقیق کے سب سے شمار راستے پیدا ہو گئے تھے۔ اس سے قبل کسی ثقافت کے عناصر اور عوامل کے مواد جمع کرنے پر اور زیادہ سے زیادہ شالیں اکٹھا کرنے پر توجہ کی جاتی تھی لیکن اب مواد سے جڑ کر اس کے تجزیہ اور تاویل پر زیادہ توجہ دی جانے لگی۔ نتیجہ یہ ہوا کہ ثقافتی نمونوں کا تجزیہ ایک پیچیدہ فن بن گیا۔ اس انداز تحقیق پر سبلی نوٹس کا بہت گہرا اثر پڑا۔ علم القوم کی تحقیقات کے لیے اب یہ لازمی سمجھا جانے لگا کہ محقق کو متعلقہ ثقافت کی مقامی بولی سیکھنی چاہیے۔ ان لوگوں کے ساتھ کافی دنوں تک رہنا چاہیے کیوں کہ اس کے بغیر ثقافتی مضمرات کو صحیح طور سے سمجھنا ممکن نہیں۔ دوسری جنگ عظیم کے بعد علم القوم کے نظریات اور اس کے طریقہ تحقیق میں اہم پیش رفت ہوئی۔ چنانچہ لیوی اسٹراس (Levi-Strauss) نے اس متن میں بنیادی کام کیے ہیں۔ 1958ء میں لسانیات، تریسیسی نظام اور سماجی نمونوں پر لیوی اسٹراس کا کام بنیادی

اہمیت رکھتا ہے۔

علم القوم کے بنیادی نظریات بہت پیچیدہ اور دشوار ہیں باہر علم القوم کا کام ثقافتی قواعد سے مشابہت رکھتا ہے۔ چنانچہ قواعد کے اصولوں کی طرح وہ یہ سمجھانے کی کوشش کرتا ہے کہ کسی ثقافت کے مختلف اجزاء کیسے ایک دوسرے سے مربوط ہوتے ہیں۔ اور کس طرح اس ربط سے معاشرتی زندگی میں معنی پیدا ہوتے ہیں۔ علم القوم کے نظریہ کا مقصد ایسے معیار دریافت کرنا ہے جس کے کسی ثقافت کے مختلف اجزاء کے آپسی آپہنگ کا پتہ لگایا جاسکے۔ اس مقصد کے حصول کے لیے علم القوم میں حسب ذیل باتوں پر غور کرنا ضروری ہے۔

- ۱۔ کسی ثقافت کے ذیلی نظاموں میں کیا رشتہ پایا جاتا ہے۔
- ۲۔ کسی ثقافت کے لوگ، قدرتی ماحول کے کسی خاص زمانے میں کس حد تک زیر اثر ہوتے ہیں۔
- ۳۔ اگر ان نقاط نظر سے کسی خاص ثقافت کے اجزاء کا مطالعہ کیا جائے۔ تو مفید ملی نتائج حاصل کیے جاسکتے ہیں۔
- ۴۔ علم القوم میں اہم مسئلہ مشاہدہ کی ترتیب اور اس کی بحریل کا ہے۔ کیوں کہ باہر علم القوم میں مشاہدہ کرنے والا ایک دوسری ثقافت سے تعلق رکھتا ہے۔ اور جب وہ اس نئی ثقافت کا مشاہدہ کرتا ہے تو اسے اپنے طرز بیان میں کافی احتیاط اور علمی سوجھ بوجھ سے کام لینا چاہیے۔ ورنہ اس بات کا اندیشہ رہتا ہے کہ مشاہدہ اور بیان میں اختلاف پیدا ہو جائے۔ مثال کے طور پر جب کسی ثقافت کی زبان اور اس کے اقوال کا ترجمہ دوسری زبان میں کیا جاتا ہے تو بارہا ایسا ہوتا ہے کہ ناموزوں ترجمہ کی وجہ سے بعد کے معنی کے گم ہو جاتے ہیں۔ یہ مسئلہ صرف لسانیات (Linguistics) تک محدود نہیں بلکہ ثقافتی خصوصیات کی توضیحات میں بھی اسی قسم کے غلط فہمیاں کا اندیشہ رہتا ہے۔ بہت سے باہر علم القوم نے جہاں میں ملتی ہوئی کسی پیش پیش ہے اس مسئلہ کی طرف خاص توجہ دلائی ہے۔

بیسویں صدی کے دوسرے نصف میں علم القوم میں فنی اور لسانیاتی نقاطہ نظر سے بہت سی باریک اور اہم تحقیقات ہوئی ہیں اور اس بات کی کوشش کی جا رہی ہے کہ ثقافتی پیچیدگیوں کو واضح، باقاعدہ اور موثر انداز میں پیش کیا جاسکے۔

چنانچہ 1925ء تک علم القوم کے تحقیقاتی میدان میں پیشہ ورانہ اور فنی اعتبار سے کافی پختگی پیدا ہو گئی۔ اس سے پہلے زیادہ تر قبائلی اور قدیم آدمی باہر سماجی ثقافتوں کے بارے میں مواد جمع کرنے پر زیادہ توجہ دی جاتی تھی۔ لیکن اس دوران تحقیق کے تعلق سے ایک بنیادی تبدیلی پیدا ہوئی۔ جس میں مواد سے زیادہ اس کے گہرے تجزیہ کو پیش نظر رکھا گیا۔ نقطہ نظر کی یہ تبدیلی ملی نوٹس کی تحقیقات کا نتیجہ تھی جو 1923ء اور 1935ء میں ٹروبرمان جزائر (Trobriand Islands) کی تفصیلی رپورٹوں میں شائع ہوئیں۔ ملی نوٹس نے ان ثقافتی حقائق میں تمام زبان، دانی اور ثقافتی پس منظر پر بہت زور دیا۔ اس

نظام کی تفصیل اور اس کے تجربے کا ہے تاکہ متعلقہ ثقافتی ماحول کے ہر پہلو پر گہری نظر ڈالی جاسکے اور ان تمام احوالوں پر نظر رہے جو ثقافتی زندگی کی عمل آوری پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ دوسرا اہم سلسلہ فنی ثقافتوں کی مختلف شاخوں کے انفرادی اور اخلاقی مظاہر کے تفصیلی مطالعہ کا ہے۔ اس ضمن میں جیسے جیسے نئی تحقیقات سامنے آرہی ہیں یہ بات واضح ہوتی جا رہی ہے کہ علم القوم کو لسانیاتی، سماجیاتی اور انسانیاتی طریقہ تحقیق سے زیادہ سے زیادہ استفادہ کی ضرورت ہے۔

علم القوم کے ماہرین اب بعض کسی ثقافت کا خارجی اور فلسفیانہ مشاہدہ نہیں کرتے بلکہ نئی سائنسی سہولتوں کی مدد سے ثقافتی مظاہر کا تفصیلی تجربہ کرنے کی کوشش کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر ٹیپ ریکارڈنگ، فوٹو گرافی، فضا کی نقش کشی، اکاؤنٹاتی اعداد شماری اور تجربے وغیرہ کے جدید ترین طریقوں سے وہ مخصوص قبائلی یا آدمی باسی ثقافت کا تفصیلی مطالعہ کرتے ہیں۔ پرانے شان شدہ تحقیقی خطوط یا سوال بند اب کافی نہیں لگتے جاتے۔ انٹرویو کا طریقہ بھی تفصیل سے خالی نہیں کیوں کہ سوال بند اور انٹرویو کی وجہ سے ایک مہضوبی تحقیقی فضا پیدا ہوتی ہے جس کی علمی صحت اور وقت موجودہ فن تحقیق میں مشتبہ سمجھی جانے لگی ہے۔ اب تو زیادہ ضرورت اس بات کی ہے کہ صبر اور تحمل، تجربہ اور تحس کے ساتھ ان ثقافتوں میں گہل مل کر ممکنہ طور پر عرصہ تک حالات زندگی کا بغور مشاہدہ کیا جائے تاکہ ثقافتی باریکیاں پوری طرح سمجھ میں آسکیں۔

علم القوم کا اہم سلسلہ حقائق زندگی کی صحیح ترجمانی ہے۔ ماہر علم القوم کا سب سے مشکل کام اپنے مشاہدہ کو زیر مشاہدہ ثقافت کے نقطہ نظر کے اعتبار سے پیش کرنا ہے یعنی کسی واقعہ کو اس نگاہ سے دیکھنا ہے جس نگاہ سے اس ثقافت کے لوگ دیکھتے ہیں اور پھر لہجہ زبان میں ان کے نقطہ نگاہ کی ترجمانی کرنا ہے۔ یہ کام بہت ہی باریک اور دشوار ہے لیکن یہی ترجمانی کا مسئلہ ہے اسی لیے علم القوم میں لسانیاتی نظر یہ اور ترجمانی کے نظریہ کو خاص اہمیت حاصل ہے۔ اس کی جانب گہر ز اور ہائنس (Gumpuz and Hynes) اور نیدا (Nida) نے ۱۹۶۲ء میں توجہ دلائی ہے۔ اگرچہ علم القوم اور لسانیات جدا جدا علوم ہیں لیکن ان دونوں کے مابین اتنا قریبی تعلق ہے کہ ایک علم دوسرے کی مدد کے بغیر نامکمل اور تشددہ رہ جاتا ہے۔ مثال کے طور پر لسانیات میں الفاظ کے بنیادی معنوں اور ان کے ثقافتی تعلق کو جو اہمیت حاصل ہے اس کے بغیر کوئی ماہر علم القوم اپنی تحقیق میں کامیاب نہیں ہو سکتا۔

مختلف ثقافتوں کے پس منظر و اوقات، سماجی ڈھانچے، عقائد زبان، نظام ترسیل و پھرہ ایک دوسرے سے اتنے زیادہ مختلف اور بعض باتوں میں اس قدر مشترک ہیں کہ ہر مطالعے کے موزوں کا انکشاف کرنا باہمیں صدی کی دوسرے دہائی میں دنیا کے مختلف ممالک کی بے شمار ثقافتوں پر تحقیقاتی کام کے جا سہے ہیں۔ ہر تحقیق نئے پہلو

کا خیال تھا کہ جب تک کسی ثقافتی پس منظر اور اس کے مضمرات سے غلط خواہ آگاہی حاصل نہ ہو اس وقت تک اس کی صحیح توجیح اور تشریح ممکن نہیں اس لیے ماہر علم القوم کے لیے یہ لازمی ہے کہ وہ اپنی تحقیق کے مخصوص ثقافتی گروہ کے ساتھ کافی وقت گزارے اور زندگی کے قلائد نظر اور اس کے اقدار سے ممکن واقفیت حاصل کرے جس کے بغیر اس کی صحت و اعتبار تصور رکشی ممکن نہیں ہو سکتی۔ اسی نقطہ نظر کا انظر اس (Mauss) نے ۱۹۳۷ء میں، میڈ (Mead) نے ۱۹۴۷ء اور اس گڈ (Osgood) نے ۱۹۴۹ء میں کیا۔ لسانیات، سماجیات اور نفسیات کی تحقیقاتی ترقی کے نتیجے کے طور پر ماہرین علم القوم بھی اپنی ثقافتی تحقیقات کے طریقوں اور عام نظریوں میں گہری دلچسپی لیتے گئے اور انہوں نے ایسے تحقیقاتی طریقہ وضع کیے جن کی مدد سے تفصیلی تمدنی اور تاریخی تجزیہ ممکن ہو سکے۔

دوسرا جنگ عظیم کے بعد علم القوم کے نظریات اور طریقہ تحقیق میں مزید پیش قدمی ہوئی تحقیق کی جین متوں میں اہم ترش رفت کی گئی ان میں سے چند کا تذکرہ یہاں ضروری ہے۔ سب سے پہلے ثقافتوں کی درجہ بندی اور اس کی تقسیم ایک بنیادی کام تھا۔ جس پر نیڈھم (Needham) نے ۱۹۶۳ء میں توجہ کی۔ اس کے علاوہ ترکیبی نظام (Communication system) سامتی ڈھانچے اور لسانیاتی ساخت (Linguistic Patterns) کے مطالعہ پر کافی تحقیقاتی کام ہوئے۔ اس سلسلے میں یو ایس اسٹراس (Levi Strauss) نے ۱۹۵۸ء اور گڈ اینٹ (Good Enough) نے ۱۹۵۱ء کی تحقیقات بہت اہمیت رکھتی ہیں اس کے علاوہ ثقافت کے فنی نظام کے مطالعہ پر کونالین (Conalini) نے ۱۹۵۷ء اور فریک (Frake) کی تحقیقات قابل علم القوم کا سب سے بڑا نازک اور پیچیدہ مسئلہ کسی مخصوص ثقافت کی توجیح اور تشریح کی تکنیک کا ہے۔ ماہر علم القوم کا سرسکار ایک ایسی ثقافت کی توجیح سے ہے جو اس کے لیے اجنبی ہوتی ہے۔ اپنی ثقافت اور اس کے مضمرات کے زاویہ نگاہ سے وہ زیر مطالعہ ثقافت کی منفرد تشریح نہیں کر سکتا جب تک کہ وہ اس ثقافت کے متبادلات (Alternatives)

اور متغیرات (Variables) سے دور سے طور پر واقف نہ ہو۔ ماہر علم القوم کی ایک اور دشواری یہ ہوتی ہے کہ اپنے ثقافتی اقدار کو درپلا میں لائے بغیر نئی ثقافت کی قدروں سے اسے سروکار ہوتا ہے۔ گویا ثقافتی مثالوں اور نمونوں سے زیادہ اسے ثقافتی ڈھانچہ کی قواعد (Grammar) اور محسوس (Abstract) نظریات پیش نظر رکھتے پڑتے ہیں۔ علوم القوم کے نظریہ میں سب سے نازک مرحلہ تنقیس معیارات (Evaluative Criteria) کا ہوتا ہے اور کوئی تنقیس یا تجربہ اس وقت تک علمی اعتبار سے صحیح نہیں ہو سکتا جب تک کہ اس میں جامعیت، انگریزی اور گہرائی نہ ہو۔ اس ضمن میں قوت مشاہدہ، قیاس و قدرت نظر حقائق کا شعور اور ثقافتی مضمرات سب پر گہری نظر ہونی ضروری ہے۔ اس سلسلہ میں پہلا اہم سلسلہ ثقافت کے فنی

صرف ان لوگوں کی زبان سے دلچسپی رکھتا ہے جو تہذیب کے بلند ترین نہج پر ہیں بلکہ ان لوگوں کی زبان کی بھی جملہ چیزیں اہم سمجھی جاتی ہیں۔ اس علم کے ماہر کی بیشتر توجہ بول چال کی زبان پر مرکوز رہتی ہے اگرچہ وہ گہری زبان پر بھی کام کرے ان زبانوں کا جائزہ لیتا ہے۔ جواب نہیں بولی جاتیں۔

زبان کی جامع پڑتال کے دو طریقے ہیں۔ ایک توضیحی طریقہ ہے اور دوسرا تاریخی۔ توضیحی لسانیات کا مقصد زبان کو سمجھنے کی غرض سے استعمال کی مختلف حالتوں میں اس کا تجزیہ کرنا ہے۔ عام طور پر توضیحی لسانیات میں کسی ایک زبان کے ارتقا کا ایک خاص مرحلہ پیش نظر رکھا جاتا ہے۔ لیکن تصویر کے گرد و پیش کے منظر کی تکمیل کے لیے دوسری زبانوں اور خصوصاً زیر تحقیق زبان سے مختلف ساخت کی زبانوں کا بھی جائزہ لیا جاتا ہے۔ لسانیات کا موجودہ نظریہ یہ ہے کہ نطق انسانی ایک مجرد رمزیاتی نظام ہے جس کے تین اجزاء ہیں۔ اصواتی جزو، جو خارجی دنیا کی سموع آوازوں سے مربوط ہے منویاتی جزو، جو متذکرہ ہر دو نوعیت کی آوازوں کو ایک دوسرے سے مربوط کرتا ہے۔ اور نحوی جزو جسے زبان کی اصوات اور معنی کے باہمی ارتباط میں مرکزی اہمیت حاصل ہے۔ ان اجزاء اور ان کے باہمی ربط سے زبان کی کو اہد کی تشکیل ہوتی ہے۔ ان کے علاوہ ایک اور جزو لغات اور لغاتیات پر مشتمل ہے۔ جس کا زبان کی مابقی قواعد سے رشتہ ایجن تک پوری طرح سے واضح نہیں ہو سکا ہے۔

اس خصوص میں یہ بھی ضروری قرار پایا کہ زبان کے نحوی جزو ترکیبی کو تین حصوں پر تقسیم سمجھا جائے جو یہ ہیں۔ داخلی ترکیب (Deip-Structure) جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ ہم جملوں کے مطالب کس طرح سمجھتے ہیں۔ خارجی ترکیب جس سے جملوں کو ادا کرنے کے انداز کی نشان دہی ہوتی ہے۔ اور تفریاتی اصول جو ان داخلی اور خارجی ترکیب کو ایک کو ایک دوسرے سے مربوط کرتے ہیں۔ کسی زبان کے اصواتی جزو ترکیبی (Phonological Component) کا کام یہ ہے کہ مطلب کی ترسیل کا اصوات کے ذریعہ اہتمام کرے۔ اس مقصد کے حصول کے لیے وہ نحوی عناصر کے زنجیرے کو اصواتی عناصر کے زنجیرے میں تبدیل کر دیتا ہے۔ منویاتی جزو ترکیبی (Semantic Component) کا کام مافی الضمیر کی ترجمانی ہے اور اس عمل کے ذریعہ وہ منہ کے رشتے کو زبان سے باہر کی دنیا کی اشیا اور خیالات سے مربوط کرتا ہے۔ زبان کے ہر ایک جزو ترکیبی کے لسانیاتی عنصر کی توضیح اور جس ترتیب میں یہ عناصر وارد ہوتے ہیں ان کی تصریح ضروری ہے نحوی عناصر ترکیبی عام طور پر فارفونس (Morphones) اصواتی عناصر ترکیبی فونیمس (Phonemes) اور منویاتی عناصر ترکیبی سیمس (Semens) کہلاتے ہیں۔ فونیمس نمایاں اجزاء پر مشتمل ہوتے ہیں جن کی ترتیب ہم زمانی ٹکڑوں (Bundles) کی سی ہوتی ہے۔ اور سیمس وہ معلوماتی عناصر ہیں جو ہم زمانی ترتیب میں جڑے ہوئے ہیں یا فونس

کو اہل کر رہی ہے اور دلچسپ بات تو یہ ہے کہ ان تحقیقات کے دوران فن تحقیق اور طریقہ تحقیق میں بھی نئے نئے اضافے ہو رہے ہیں۔ دوسرے سماجی علوم کی طرح علم القوم بھی ایک تھرا آمادہ اور ترقی پذیر تحقیق علم ہے جس کے تحقیقاتی حدود اور جہتوں کا تعین ابھی قبل از وقت ہوگا۔ ماہرین لسانیات، ماہرین علم القوم اور ماہرین علم الاقوام نے دوسری جنگ عظیم کے بعد جو گراں قدر تحقیقاتی کام کیے ہیں۔ اس سے انسانی ثقافتوں کے رتے رنگ اور اسے انواع و اقسام کے انسانوں اور جمعیہ کا میدان بے حد وسیع ہو گیا ہے۔ جیسے جیسے انسانی زندگی کی پیچیدگیوں پر سے ماہرین علم القوم ہر دے ہاتھ تھامیں گے انسانی زندگی کے رموز و نشاں زیادہ قابل فہم اور قابل تجزیہ ہو جائیں گے۔

لسانیات

تاریخ، دائرہ عمل، طریق کار

لسانیات زبان کے عملیاتی مطالعے کا علم ہے۔ اگرچہ انسانی حرکات و سکنات سے متعلق دوسرے علوم کی یہ نسبت تقابلی لسانیات کی عمر کم ہے لیکن اس کے پس منظر کی تاریخ صدیوں پرانی ہے اور اس طویل مدت میں زبان مختلف علوم کے ماہرین کی توجہ کا مرکز بنی رہی ہے۔

لسانیات (Humanities) میں سب سے زیادہ عملیاتی علم اور ملکیات میں سب سے زیادہ بشریاتی علم سمجھا جاتا ہے۔ نظری اور عملی دونوں اعتبار سے اس کے ڈانڈے بیشتر علوم سے جاملتے ہیں۔ لسانیات میں مشاہدہ، ترجیح، تخصیص، تعیم قابل شمار آکائیوں اور قابل بیان ترکیبوں کی تلاش کے طریقہ وہی اختیار کیے جاتے ہیں جو پتھر لائنس میں مروج ہیں۔ علم عمرانی کی طرح تقابلی لسانیات میں بھی فرد کی حرکات و سکنات کے مطالعے کے ذریعہ گردہی حرکات و سکنات کا سراغ لگایا جاتا ہے۔ بشریات اور لسانیات میں یہ بات مشترک ہے کہ ان دونوں علوم میں زبان کا مطالعہ ایک ایسے مظہر کی حیثیت سے کیا جاتا ہے جو بحیثیت حیوان ناطق، انسان کو تمام دوسری ذی روح موجودات سے نیز کرتا ہے۔

لسانیات کا مقصد انسان کی زبان کے بارے میں جانکاری حاصل کرنا ہے۔ اس علم کا موضوع دوسرے شعبہ ہائیں میں جو دور حاضر میں بولی جاتی ہیں بلکہ جو زبانیں ماضی میں بھی رائج تھیں وہی اس کے دائرہ عمل میں آجاتی ہیں۔ لسانیات کا ماہر جملہ انسانی مظاہر پر غور و خوض کرتا ہے۔ وہ نہ

زبان ہے۔ اسی طرح پڑھنا سیکھانے والوں کے لیے اور پڑھنے کی مشق کے لیے نصائی کتابیں مرتب کرنے والوں کے لیے نہایت ضروری ہے کہ وہ متعلقہ زبان کے اصواتی اور معنویاتی نظام سے بڑی حد تک واقف ہوں۔

لسانیات کا استعمال مختلف شعبوں میں مفید ہو سکتا ہے مثال کے طور پر سماجیات، نفسیات، بول چال کی اصلاح (Speech Correction) فرہنگ نویسی، شیشی ترجمہ اصلاح، املا خواندگی کی اہم، طریق تحریر کی اصلاح، میاری زبانوں کے قواعد کے انضباط اور ادب کے مطالعے میں لسانیات سے مدد ملی جاسکتی ہے۔ اجنبی زبان کی تعلیم دینے والوں کو لسانیات میں مختلف نظریات مل جاتے ہیں جن کی انضباط مختلف طریقوں سے کیا جاسکتا ہے۔ لسانیاتی اصولوں کا تقاضا ہے کہ زبان کی تعلیم کا آغاز راست زبان سے ہونا چاہیے۔ پڑھنے لکھنے کا درس تو ظاہر ہے کہ دیباہی ہو گا لیکن اس سے پہلے بولنے اور سمجھنے کی تعلیم ضروری ہے۔

اکسی طرح کے تعلقی سے ذہنی بیداری کا دور تک شروع ہوا اس کی تاریخ کا قطعی طور پر تعین ممکن نہیں ہے، ہم اپنے اغراض کے لیے باور کر سکتے ہیں کہ انیسویں صدی کے اسس کا آغاز ہوا اور یہ فرض کر سکتے ہوئے کہ لسانیات کی تاریخ کو چار حصوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے اس کے ارتقا کا پتہ چلا یا جاسکتا ہے۔ اس تاریخ کے ہر ایک دور میں زبان سے متعلق جاری بصیرت میں نمایاں اضافہ ہوا ہے اور یہ اضافہ لسانیاتی سائنس میں عہد آفریں انکشافات کی بدولت ہوا ہے۔ پہلا دور پچاس سال پر پھیلا ہوا ہے جس کا آغاز ۱۸۱۸ء میں ابراہیم راسک (Erasmus Rask) اور ۱۸۲۲ء میں جیکب گرگرم (Jacob Grimm) کی تصانیف کی اشاعت سے ہوا۔ اس دور میں جو کام ہوا۔

اس کی وجہ سے دو بنیادی اصول نمایاں طور پر سامنے آئے جو یہ ہیں۔ کہ سائنس ہر گز اور غیر غرضی ہونی چاہیے۔ ہر گز سے مراد یہ ہے کہ غرضی معلومات میں تمام اضافے ساری ساری معلومات کو پس نظر رکھ کر کیے جائیں۔ اور غیر غرضی کا مطلب یہ ہے کہ جو فی طریقے اختیار کیے جائیں وہ اسی تعیم کی جانب رہنمائی کریں جس کی توثیق تمام ماہرین کر سکیں۔ اس دور کے اختلافات باہرین لسانیات یہ سمجھتے تھے کہ زبان میں تغیر کا عمل مسلسل جاری رہتا ہے اور عجیب بات ہے کہ یہ تغیر بڑی باقاعدگی کے ساتھ واقع ہوتا ہے۔

دوسرا دور ۱۸۴۵ء - ۱۹۲۵ء کا ہے۔ اس کا آغاز مقالوں کے ایک بصیرت افروز سلسلے کی اشاعت سے ہوا جن میں غلاہری کے قاعدہ کیوں سے پیدا ہونے والے مسائل کو حل کرنے کی کوشش کی گئی تھی ان مقالوں کے لکھنے والوں کا مذاق اڑانے کے لیے ان کو "لوگوشین" (Neo-grammarians) کا لقب دیا گیا تھا۔ صوتی نظریات سے مختلف دو قسم کے نظریات کو اس دور میں تسلیم کر لیا گیا ایک وہ تغیر جو تکیاس پر مبنی تخلیق کی وجہ سے رونما ہوتا ہے اور دوسرے

وہ اصواتی عناصر ہیں جو ایک خط مستقیم میں واقع ہوتے ہیں۔ تاریخی لسانیات میں یہ فرض کر کے قدم بڑھایا جاتا ہے کہ زیر تحقیق زبان کے ارتقا کے مراحل کا مکمل تجزیہ کیا جا چکا ہے۔ اس میں ان تمام تغیرات کا مطالعہ کیا جاتا ہے جس سے زبان کے تمام عناصر گزر گئے ہیں۔ صوتی معنوی مشابہتوں کو ایک دوسرے کے مقابل رکھ کر اس علم میں زبانوں کے ایک دوسرے سے رفتے کا سراغ لگایا جاتا ہے۔ اور اس طرح دیا اس سے زیادہ زبانوں کے آئینی مرحلے کی از سر نو تشکیل کی کوشش کی جاتی ہے جس کی توثیق ممکن ہے کہ اس دور کے تجزیہ کی بنیاد سے دہو سکے۔ زبانوں کے تجزیہ اور گروہ بندی کے علاوہ ماہرین لسانیات نے فرد کے تعلقی سے زبان کے ردول اور سماج میں زبان کے مقام کے تعین کی بھی کوشش کی ہے۔

ان مقاصد کے حصول کی جستجو میں اس علم کی حدیں دوسرے علوم جیسے نفسیاتی لسانیات اور سماجی لسانیات سے جاملتی ہیں۔ نفسیاتی لسانیات میں زبان کے مطالعے میں نفسیاتی اصولوں کے ساتھ لسانیاتی تحلیک سے بھی کام لیا جاتا ہے۔ مقصد یہ ہے کہ گویائی اور انسان کی دوسری حرکات و سکنات کے باہمی رشتے پر غور کیا جائے۔ اس میں یا تو یہ دیکھا جاتا ہے کہ فرد کا زبان کے تعلق سے کیا احساس ہے یا یہ کہ ایک سے زیادہ زبانوں سے متعلق کس مسائل سے سابقہ پڑتا ہے۔ دوسری جانب سماجی لسانیات میں مختلف سماجی گروہوں میں زبان کے استعمال اور بول چال کے مختلف انداز کا جائزہ لیا جاتا ہے سماجی گروہوں کی تقسیم صنف، عمر، پیشہ کے اعتبار سے کی جاتی ہے۔ اس طرح کی تقسیم سے بات کرنے کے ذہب کے تنوع یا بولیوں سے متعلق بصیرت حاصل ہوتی ہے۔ اور اس کے علاوہ یہ تحقیق سماج کے پیچ در پیچ پہلوؤں پر بھی روشنی پڑتی ہے۔

تنوع زبان کی جاتی ہے۔ اور اس کا مشاہدہ کسی زبان کے دو تواریخی مراحل یا ایک سماج کے دو طبقات کے مقابلے کے ذریعہ کیا جاسکتا ہے۔ اول الذکر موضوع تاریخی لسانیات سے متعلق ہے اور ثانی الذکر سے سماجی لسانیات میں بحث کی جاتی ہے۔ اس کے علاوہ کوئی زبان ایک وسیع رشتہ میں بولی جاتی ہو تو اس کے مختلف حصوں میں علاقائی فرق بھی پایا جاتا ہے۔ اس کا مطالعہ بولیوں کے جغرافیہ کے تحت آتا ہے۔ اس میں یہ بھی دیکھا جاتا ہے کہ کس طرح لسانی تغیرات ایک خاص علاقے میں جنم لیتے۔ اور ایک علاقے سے دوسرے علاقے میں پہنچ جاتے ہیں۔

لسانیات کی دریا فتنیں زبان کی تعلیم کی ترتیب، لغات اور ادب کے مطالعے میں رد افروز مسئلہ ہیں۔ اجنبی زبان کا درس دینے والے کے لیے ضروری ہے کہ اس کی گرائمر پر اسے ممکن سمجھو ہو۔ اسے خصوصاً ان تضادات سے بھی پوری واقفیت ہونی چاہیے جو زیر تراسش زبان اور اس زبان کی قواعد میں پائے جاتے ہیں جو پڑھنے والے کی اپنی

نے جو کام کیے ہیں ان کے نتائج مندرجہ ذیل نقاط نظر کی تشکیل کا موجب ہوئے۔

(۱) زبان ایک ترکیبیاتی نظام ہے۔ ترکیبیاتی عمل انسان کی زبان کے ہر ایک پہلو کی ایک بنیادی خصوصیت ہے۔ اور اسی کی بدولت نطق انسانی سادہ حیوانی آوازوں سے زیادہ معنی خیز ہو جاتا ہے۔

(۲) زبان کا خمیر جس ماوسے سے ہولہ ہے وہ لفظی آوازوں پر مشتمل ہے۔

(۳) کسی زبان کی کوئی آواز بہ ذات خود نہ تو آسان ہے اور نہ مشکل سماعت یا تلفظ کی آسانی یا دشواری فرد کی مادری زبان کے اصواتی سلسلے کی نوعیت اور ساخت کا نتیجہ ہوتی ہے۔

چوتھا دور زبان کی ترکیبیاتی قواعد کا دور ہے۔ اس کا آغاز ۱۹۵۴ء میں نوم چومسکی (Noam Chomsky) کی تصنیف "نحوی

ترکیب" (Synthetic Structures) سے ہوا۔ اگرچہ یہ ایک مختصر رسالہ ہے اور ایک حد تک مغربی انداز میں مرتب کیا گیا ہے لیکن اس کی اشاعت سے زبان کے حکمیاتی مطالعے میں ایک انقلابی تبدیلی پیدا ہو گئی۔ تفریاتی گرائنڈ سے متعلق چومسکی کے نظام کو وسعت دے کر زبان کے بعض اہم ترین عناصر کے کمال صحت کے ساتھ "جملہ" کا کام لیا گیا۔ اس سلسلے میں نمایاں اہمیت اس صلاحیت کو حاصل ہے جس کی مدد سے بچے اپنے باپ، بزرگوں، پاس پڑوس کے لوگوں کی بول چال سے اپنی زبان کی ترکیبیاتی قواعد کیوں سے روشناس ہو جاتے ہیں اور پھر انہی قواعد کو استعمال کر کے اپنی بول چال میں ایسی ترکیب استعمال کرتے ہیں جو انھوں نے کبھی نہیں سنی تھیں۔ اپنی مثالہ تصانیف میں چومسکی نے یہ استدلال پیش کیا ہے کہ عام اصول، جن کی اساس پر کسی خاص زبان کی قواعد مرتب کی جاتی ہیں، قابل لحاظ حد تک تمام زبانوں میں مشترک ہیں۔

چومسکی نے صلاحیت اور عمل کی اصطلاحیں استعمال کی ہیں۔ اس کے نظریے کے مطابق صلاحیت وہ وہی اور بڑی حد تک غیر شعوری جانکاری ہے جو ہمیں بولتے اور دوسروں کو سن کر سمجھنے کے قابل بناتی ہے۔ اور عمل سے مراد وہ طریقہ ہے جس سے ہم اس وہی جانکاری کو مناسب طور پر استعمال کرتے ہیں۔ ترکیبیاتی لسانیات کا رجحان زیادہ تر یہ تھا کہ طریق کار کو اہمیت دی جائے، بنا پر عام طور پر سمجھا جاتا تھا کہ چند طریقہ ہائے کار مرتب کیے جاسکتے ہیں۔ جن کے مطابق عمل کسی نامعلوم زبان کے مواد پر کیا جائے تو اس زبان کا صحیح قواعدی تجزیہ ممکن ہو سکے گا۔ چومسکی نے کہا کہ یہ ایک غیر ضروری بلکہ نقصان دہ مفروضہ ہے۔ اس نے قطعیت کے ساتھ اعلان کیا کہ کسی لسانی نظریے کو دستور العمل سمندرست نہیں اور یہ توقع بھی نہیں کی جاسکتی کہ اس سے قواعد کی کموج لگنے کا کوئی یگانہ طریقہ اخذ کیا جاسکتا ہے۔ اس سس کی رائے ہے کہ لسانی نظریہ کا مقصد

وہ تفریع جو دوسری زبان کے الفاظ کو اپنی زبان میں داخل کرنے کا نتیجہ ہوتے ہیں خصوصاً صوتیات کو اس سے زمانے میں نمایاں ترقی ہوئی۔ اس علم کی بدولت لفظی آوازوں کے کامیاب تجزیے اور توجیح کی تکنیک وجود میں آئی۔ ایک اور شعبہ جو لسانیات کے ماہرین کی توجہ کا مرکز بنا رہا، انسانی جزا فیہ تھلا، متعدد زبانوں کی تاریخ کے مطالعے سے اس امر کی روز افزوں شہادتیں ملیں کہ میاری زبان یا زبان کا ادبی روپ خاص تاریخی حالات کے تحت بولیوں سے تشکیل پاتا ہے اور یہ سمجھنا درست نہیں ہے کہ بولیاں میاری زبان سے انحراف کی پیدائش ہیں۔ اس مطالعے کی وجہ سے مختلف سماجی حالات بھی توجہ کا مرکز بن گئے۔ جیسے تہذیبی لین دین، زبان کا عام صرفی پہلو اور ان سب سے زیادہ تباہ کن تصادم (Homonymic Clash) جس کا شمار کسی زبان کے غیر معمولی ارتقاء کے اسباب میں قیاس کے عمل کے ساتھ ساتھ جاری رہتا ہے۔

تیسرے دور میں لسانیات کے ارتقاء کے علم بردار تین ماہرین مانے جاتے ہیں۔ فرڈیننڈ ساؤسور (Ferdinand de Saussure) جس نے ہم زمانہ (یا تویمی) اور دورانی اور تاریخی لسانیات میں تعلیم و تقسیم (Dichotomy) کی بنا پر بہت حاصل کی۔ نیکلای ٹروبتزکے (Nikolai Trubetzkoy) جو تقابلی حیالمت اور نمایاں صوتی خواص سے متعلق اپنے نظریات کی بنا پر مشہور ہوا۔ لیونارڈ بلوم فیلڈ (Leonard Bloomfield) جو انسانی کرداری نفسیات (Behaviourist Psychology) کی اساس پر زبانوں کے تویمی تجزیے سے متعلق اپنے وسیع و بے حد پر گرام کی بنا پر مشہور ہوا۔

۱۹۲۵ - ۱۹۵۰ء کا دور دورہ ترکیبیات Structuralism کہلاتا ہے۔ ترکیبیاتی مسلک کے حامی ماہرین نے اپنے مطالعے اور تحقیق کو صرف زبان کی حالتوں اور خصوصاً ہم عصر حالتوں تک محدود رکھا۔ زبان سے متعلق ان کا نقطہ نظر مختصر الفاظ میں یہ ہے کہ ایک معینہ وقت میں زبان کی جو حالت ہو اسے ایک مستقل اور مکمل نظام مان لیا جاتا ہے جس کی تباہ بین اس کے واقعی لفظی مظاہر کے ذریعہ کی جاسکتی ہے۔ لفظی مظاہر کے کسی مجموعے کا تجزیہ تقابلی اور تبادلی کے ذریعہ کیا جائے تو ایسی تویمی اکائیاں ملتی ہیں جن میں سے ہر ایک اکائی کے وجود کا انحصار اسی سطح پر دوسری نمایاں طور پر متضاد اکائیوں پر ہوتا ہے۔ یہ اکائیاں زیر نظر زبان کے مزاج کے مطابق ہوتی ہیں اور کسی زبان کے نمونے سے مشتق کسی اکائی سے ان کا کوئی رشتہ نہیں ہوتا۔ جو اکائیاں زیادہ سے زیادہ حد تک میل کھاتی ہیں۔ ان میں فونیم (Phoneme) اور مارفیم (Morpheme) شامل ہیں اکائیوں کے نمونے کے ساتھ ساتھ ان کے جملے وقوع کا بھی لفظی مظاہر کے تجزیے کے ذریعہ تعین کیا جاتا ہے۔ اور اس طرح کسی زبان کا ایک مکمل تویمی نظام تشکیل پاتا ہے جو خود اس زبان کی داخلی ساخت کے مطابق ہوتا ہے۔ ترکیبیاتی نظریہ کے ماہرین

نسل و جہ اور بعض اوقات لسانی گروہوں (Linguistic Groups) کے لیے خلا لاطینی نسل، لسانی نسل، عربی نسل وغیرہ۔ اسی طرح ثقافتی گروہوں (Cultural Groups) کے لیے بھی اس لفظ کا استعمال ہوا ہے مثلاً یہودی، آریہ وغیرہ اس اصطلاح کے ان مختلف معنوں میں استعمال ہونے کا نتیجہ ہو اگر ملحق اعتبار سے اس تصور کے معنی کے تعین میں بڑی دشواریاں پیش آتی ہیں۔ باوجود اس کے کہ آج نسل کی اصطلاح خاص انسانیت کے معنوں میں مستعمل ہے تاہم پرانے زمانوں کی وجہ سے آج بھی اس کے مفہوم کے سمجھنے اور اس کی تریس میں دشواریاں پیش آتی ہیں۔

انسانیت اور علم الاقوام کی رو سے نسل ایک حیاتیاتی تصور ہے یعنی بنی نوع آدم کی نسلوں میں تقسیم، حیاتیاتی خصوصیات کی بنیادوں پر کی گئی ہے۔ ثقافتی اور تمدنی، تاریخی اور سیاسی اور مذہبی غرض اور زوال سے اس تقسیم کا مرکز کوئی تعلق نہیں ہے۔ انیسویں صدی میں ڈارون کے نظریہ ارتقاء کے بعد سے انسانی ثقافت اور تمدن کے متعلق سماجی مفکرین کا نقطہ نظر بہت بدل گیا ہے۔ چنانچہ انیسویں صدی کے نصف سے ماہرین علم الاقوام و انسانیات کے اس سلسلہ میں پیش تحقیقاتی کام کیے ہیں۔

نسل کے مطالعہ کے لیے اس تصور کے پورے موضوع بحث کو دو حصوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

۱۔ نسل کا حیاتیاتی تصور
۲۔ نسل تعلقات اور نسل امتیاز کا مطالعہ۔

ماہرین انسانیات اور دوسرے مفکرین **نسل کا حیاتیاتی تصور** اس بات پر متفق ہیں کہ علمی اعتبار سے بنی آدم کو حسب ذیل تین بڑی قسموں میں بانٹا جاسکتا ہے۔

۱۔ سفید نسل (Caucasoid)
۲۔ منگولی نسل (Mongoloid)
۳۔ نیگرو نسل (Negroid)

ان نسلوں کی تقسیم حیاتیاتی بنیادوں پر کی گئی ہے۔ حسب ذیل اہم خصوصیات کو تقسیم کے دوران پیش نظر رکھا گیا ہے۔

۱۔ کھال کا رنگ
۲۔ سر کی بناوٹ
۳۔ منہ
۴۔ ناک کی بناوٹ
۵۔ بالوں کا رنگ
۶۔ بالوں کی وضع
۷۔ جھڑوں کی بناوٹ
۸۔ جسم کی بوباس
۹۔ خون کا گروہ

مونے طور پر مذکورہ بالا خصوصیات کے مطابق انسان کو

تواحد کے مواد کی تلاش ہونا چاہیے۔ البتہ موجودہ مرحلے پر زیادہ سے زیادہ یہ توئیج کی جاسکتی ہے کہ لسانیاتی نظریہ کی مدد سے تواحد کے متبادل اصولوں میں سے ایک کے انتخاب کے معیار کا تعین ہو سکے گا۔

سانس کی کوئی دریافت آخری اور قطعی نہیں ہوتی۔ ہر ایک عالم اپنے پیش رو عالموں کے نظریوں کو وسعت دیتا اور ان میں اضافہ کرتا ہے۔ چنانچہ جیسا کہ توقع کی جا رہی تھی، تفریقی مسلک کے حامیوں میں اختلاف رائے پیدا ہو چکا ہے اور اس مسلک کے چند حامی زبان کے معنویاتی پہلو پر اپنی توجہ مرکوز کر رہے ہیں۔ ممکن ہے کہ اس کی وجہ سے ایک اور انقلابی تبدیلی آئے اور ہمارا یہ علم ارتقاء کی راہ پر جست لگا کر آگے بڑھ جائے۔ جب ہم اس مفروضے پر غور کرتے ہیں کہ زبانوں کے سیکھنے کے لیے ایک وہی صلاحیت انسان میں موجود ہوتی ہے تو بعض عجیب اور دلچسپ سوالات پیدا ہوتے ہیں۔ انسان کے دماغ میں وہ کیا چیز ہے جو دوسرے حیوانوں میں نہیں پائی جاتی۔ حال تک ماہرین انسانیات ایسے سوالات کو اپنے دائرہ عمل سے باہر سمجھتے تھے لیکن اب یہ صورت حال پائی نہیں رہی اور یہ سمجھا جا رہا ہے کہ زبان کی ماہیت سمجھ میں آجائے تو دماغ کے فصل کا سراغ لگانے میں مدد مل سکتی ہے۔ اس لیے اب انسانیات دان اس قسم کی تحقیقات کو اپنے اہم ترین مسائل میں شمار کرتے ہیں۔ اس نقطہ نظر کی وجہ سے علمائے انسانیات کا ردول ماضی کے مقابلے میں آئندہ بہت زیادہ اہم نظر آتا ہے۔ چونکہ تعلیم کا ایک اہم مقصد خود شناسی ہے اس لیے زبان کی جان کاری کو تعلیم کے بنیادی مقاصد میں جگہ ملنی چاہیے۔ انسان کے لیے زبان مرکزی ماہیت رکھتی ہے اس بنا پر بشریات اور علوم عمرانی میں انسانیات ایک مرکزی ماہیت کی حامل ہے۔ زبان کیا ہے۔ اسے فرد کس طرح برتنیے اور سماج کس طرح استعمال کرتا ہے اس سے متعلق روز افزوں معلومات حاصل کرنے کی تکنیک سے اب ہم واقف ہیں اور ہمیں اس کام کے لیے مطلوبہ ہولتیں بھی حاصل ہیں اس لیے انسان شناسی سے متعلقہ علوم میں انسانیات کی ماہیت روز بروز بڑھتی جائے گی۔

نسل

نسل کی اصطلاح کو مختلف زمانوں میں جدا جدا معنوں میں استعمال کیا گیا ہے۔ بعض اوقات یہ لفظ قومیتوں کے مترادف کے طور پر بھی استعمال ہوا ہے مثلاً جاپانی نسل، جرمن نسل، آئرسش نسل، عثمان نسل، منسل

ایک ہیں۔ البتہ یہ کہنا مشکل ہے کہ نسلوں میں امتیاز کی ابتدا کب اور کبھی ہوئی۔ اس کے نظائرات اقبل تاریخ کے صند لگے میں کم ہیں۔ لیکن جیسے جیسے انسانی کارڈل آگے بڑھتا گیا اور دنیا کے مختلف علاقوں میں پود و باغی اختیار کرنا گیا تو یہ خصوصیات مقامی حالات سے متاثر ہوتی گئیں۔ جسمانی خصوصیات میں جو مقامی فرق پیدا ہو گئے ہیں، ان کے پیش نظر یہ کہنا بے حد مشکل بلکہ ناممکن ہو گیا ہے کہ نسل انسانی کی ابتدا ای کی ماہیت اور شکل و صورت کی یاد رہی ہوگی۔ البتہ اس بات پر تو اتفاق رہے پایا جاتا ہے کہ شروع میں انسانوں کی تعداد ہر جگہ بہت ہی مختصر رہی ہے۔ خصوصیات کی اضافیت کا ایک اور ثبوت یہ ہے جیسا کہ تجربیات سے پتہ چلتا ہے کہ بہتر غذا اور بہتر طبی سہولتوں کی فراہمی سے انسانی جسمانی خصوصیات میں بھی کسی حد تک فرق پیدا کیا جاسکتا ہے۔ اگر اس کا لحاظ انسان بعد نسل زمانہ دراز تک رکھا جائے تو جسمانی خصوصیات پر بڑی حد تک قابو پائے گئے ہیں اس بات سے بھی یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ نسل انسانی کی حیاتیاتی خصوصیات میں تقسیم عملی سہولت کے پیش نظر کی گئی ہے اور اس کا کوئی تعلق انسانی برتری یا کمتری سے نہیں ہے۔

نسلی تعلقات اور نسلی امتیاز کا مغالطہ

انسان کی مختلف نسلوں میں تقسیم پر غور کرتے ہوئے یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ کیا کسی نسل کو دوسری نسل پر فوقیت یا برتری حاصل ہے۔ جواب کی تلاش سے پہلے یہ دیکھنا چاہیے کہ برتری سے کیا مراد ہے۔ آیا جسمانی برتری مراد ہے یا معاشی، سیاسی اور ثقافتی۔ ان مختلف پہلوؤں سے دیکھتے ہوئے معلوم ہوتا ہے کہ برتری کا تصور ایک پرانا مغالطہ ہے۔ اس مغالطہ کے لیے جو اصطلاح استعمال کی جاتی ہے، نسل پرستی (Racism) ہے جس کی رو سے ایک گروہ دوسرے کے مقابلہ میں احساس برتری یا احساس کمتری کا شکار ہوتا ہے۔ اس میں کوئی شک نہیں کہ بعض نسلوں اور ذیلی نسلوں میں ایسی جسمانی خصوصیات پائی جاتی ہیں جو موثر ہوتی ہیں لیکن اس قسم کی کوئی خصوصیت ایسی نہیں ہے جو صرف ایک نسل کے افراد تک محدود ہو۔ بلکہ ہر نسل میں کچھ ایسے گروہ ملیں گے جن میں ایسی خصوصیات پائی جاتی ہیں جو یا کسی ایک یا چند خصوصیات کی بنا پر ایک نسل کو دوسری نسل سے برتر یا کمتر نہیں سمجھا جاسکتا۔ مثلاً جسمانی اعتبار سے یا قد کے نقطہ نظر سے ہر نسل میں طاقت ور اور طویل القامت لوگ ملیں گے جس سے یہ پتہ چلتا ہے کہ جسمانی برتری کا خیال ایک واہمہ سے بڑھ کر کچھ نہیں۔

جسمانی خصوصیات کے تقابل سے اگر کوئی نتیجہ نکالنے کی کوشش کی گئی تو وہ نسلوں کی برتری کے احساس کے بالکل متاثر ہوگی۔ اسی طرح اور بہت سی تحقیقات، نے نسلیت کے واہمہ کو بے بنیاد قرار دیا ہے۔

یعنی بڑی نسلوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ لیکن ان تینوں نسلوں کی خصوصیات ایک دوسرے سے بالکل الگ نہیں ہیں۔ مثال کے طور پر رنگ و نسل میں سب سے طویل قامت افراد بھی ملیں گے اور سب سے پست قد بھی۔ اسی طرح تمام سفید نسلیں لازمی طور سے نیلگوں آنکھیں نہیں رکھتیں چنانچہ یورپ کے بعض علاقوں میں سفید نسلوں والے لوگوں کی آنکھیں سیاہ ہیں۔ اسی طرح بہت سے ایشیائی نسلیں سفید نسلوں کی خصوصیات کی حامل نظر آتی ہیں اور نیگرو اور منگول نسلوں کی بہت سی خصوصیات یورپی نسلوں میں بھی ملیں گی۔ مطلب یہ ہے کہ ان خصوصیات کی تقسیم اور وضعت عالمی اور آفاقی ہے، لیکن نسل انسانی کو ان تین قسموں میں سہولت کی خاطر بانٹا گیا ہے۔

یہ بات بھی یاد رکھنی چاہیے کہ خصوصیات کے یہ فرق ابتدائے آفریقہ سے شروع نہیں ہوئے بلکہ ان پر جزا فیائی اور مقامی اثرات کا رد فرما ہوئے ہیں۔ ان خصوصیات میں امتیاز کے دو اہم اسباب ہیں۔ پہلا سبب تو یہ ہے کہ حیاتیاتی خصوصیات میں سلسلہ توارث پایا جاتا ہے یعنی نسل بعد نسل جسمانی خصوصیات اولاد میں منتقل ہوتی ہیں لیکن اسی کے ساتھ دوسری اہم بات یہ ہے کہ حیاتیاتی ارتقاء پر طبیعی اور جزا فیائی ماحول کا بھی اثر پڑتا ہے۔ مثال کے طور پر منظر حائرہ کے علاقوں کی گرم آب و ہوا لازمی طور سے رنگ پر اثر ڈالے گی۔ اگر سرد ممالک کے لوگ گرم ملکوں مثلاً آفریقہ میں آباد ہو جائیں یا گرم ممالک کے لوگ قطبین میں بس جائیں تو چند ہفتوں کے بعد صوب کی شدت یا ہلکا پن اپنا اثر ضرور دکھائے گا۔ طبیع انسانیت کے ماہرین کی تحقیق سے پتہ چلتا ہے کہ منگولیا میں تیرہ ہولوں کا جو رخ ہوتا ہے اس نے وہاں کی نسلوں کی آنکھوں کی بناوٹ اور نگاہ کے زاویہ پر بھی اثر ڈالا ہے۔ اسی طرح بہت سی خصوصیات پر ماحول اور آب و ہوا کا اثر پڑتا ہے۔

انسانیاتی نقطہ نظر سے یہ بات یاد رکھنی ضروری ہے کہ آج کوئی نسل خالص نہیں ہے۔ دنیا کی تمام نسلیں غلط ملط ہو گئی ہیں۔ اس بات سے ایک انتہائی اہم سماجیاتی نتیجہ برآمد ہوتا ہے۔ نسلوں کے مابین اختلاف کا پایا جانا اس بات کا ثبوت ہے کہ بنی آدم ایک دوسرے سے مختلف نہیں۔ اگر اختلاف کا امکان ہوتا تو نیگرو اور سفید یا نیگرو اور منگول نسلوں کے افراد میں اختلاف ناممکن نہ ہوتا۔ اس میں کوئی شک نہیں کہ اور خصوصیات کی طرح خون کے گروہ (Blood Group) میں فرد نسلی اعتبار سے کچھ فرق پایا جاتا ہے لیکن اس کا اثر عمل تناسل و تولید پر منفی نہیں ہوتا۔

مذکورہ بالا بحث اس بات کو ثابت کرتی ہے کہ عملی اعتبار سے انسان کی تقسیم چند اضافی خصوصیات کی بنا پر کی گئی ہے اور جیسے جیسے ہم ذیلی نسلوں کی خصوصیات کا تجزیہ کرتے ہیں، ہمیں یہ خصوصیات ایک دوسرے میں گڑبڑ ہوتی نظر آتی ہیں۔ نتیجہ یہ نکلا کہ نسلوں کی یہ تقسیم صرف مذہبی، تاریخی، معاشرتی اور انسانی مانی مانی ہے۔

دوسری طرف جا پانی بھی اسی قعر کے علاوہ کاشکار رہے۔ لیکن حامل کیا ہوا؟ سلیٹ کے اس طوفان نے انسانی جان و مال کو تیس تیس کر لیا آج بھی میگزین، سفید نسلیں اور ایشیائی نسلیں کے وہوں میں باہمی مصعب کا فہار پایا جاتا ہے۔ اس معاملہ کو دور کرنا آسان نہیں لیکن انسانیت اور علم الاقوام کی تحقیقات نسلی تعلقات کی راہ میں اہم نتائج پیش کر رہی ہیں اور کم از کم علمی سطح پر اب اس بات میں بہت کم اختلاف پایا جاتا ہے کہ بنی نوع انسان کی نسلیں میں تقسیم برتری اور کمتری کے واہوں سے پاک ہے اور اس کی اسراف صرف جنائی خصوصیات تک محدود ہے۔

ماہرین انسانیات کی یہ تفتہ راسلے کہ آسٹریلیائی قبائل کو چوڑا کر تمام نسلیں مساویہ ثقافتی ترقی کی صلاحیتیں رکھتی ہیں۔ حقیقت تو یہ ہے کہ ثقافتی عمل نسل خصوصیات سے آزاد ہوتا ہے۔ عام طور سے یہ سوال کیا جاتا ہے کہ میگزین نسلیں تاریخ کے کسی دور میں ثقافت کی اس منزل تک کیوں نہیں پہنچ سکیں جہاں دوسری نسلیں نے بار پایا۔ سادہ یہ سوال بھی پیدا ہوتا ہے کہ موجود تمدن کی ترتیاں یورپی نسلیں کو کیوں حاصل ہوئی ہیں۔

ان سوالوں کا جواب دیے کے لیے حسب ذیل باتوں کو پیش نظر رکھنا ضروری ہے۔

- 1۔ ثقافتوں کی تبدیلی اور ترقی کا انحصار علم، حالات اور وسائل سے استفادہ پر ہے جب بھی کسی گروہ کو یہ خصوصیات حاصل ہوئیں اس نے عظیم ثقافت پیدا کی۔ اس سے بہت کر ثقافتی کارناموں کا کوئی تعلق نسل خصوصیات سے نہیں ہے۔
- 2۔ کسی ایک نسل کے اندر خود اتنی مختلف صلاحیتوں کے گروہ پائے جاتے ہیں اور ان کی ثقافتوں کے باہم اتنا فرق ہوتا ہے کہ جب اس کا مقابلہ دوسری نسلیں سے کیا جائے تو وہ فرق اتنا زیادہ نظر نہیں آتا۔ مثال کے طور پر یورپی اور ایشیائی نسلیں میں بعض علاقوں میں ثقافت بہت ترقی یافتہ ہے تو اسی نسل کے دوسرے علاقوں میں بستی، افلاس، بکثت اور ادبار نظر آئے گا۔ گویا فرق کی بنیاد نسل نہیں بلکہ مواقع اور ان سے استفادہ عام استفادہ ہے۔
- 3۔ کسی نسل کے ایک گروہ میں تاریخ کے ایک دور میں ترقی نظر آتی ہے تو دوسرے دور میں بستی ظاہر ہے کہ ترقی اور بستی کا سبب نسلی خصوصیت نہیں ورنہ ایک ہی نسل عروج اور زوال کے مختلف ادوار سے نہ گزرتی۔ مختصر یہ کہ نسل کے تعلق سے انسانیاتی نقطہ نظر کو حسب ذیل نکات کے ذریعہ پیش کیا جاسکتا ہے۔

- 1۔ اس بات کا اعتراف کرنا پڑے گا کہ نسلی گروہوں میں جسانی اور نفسیاتی اختلافات کے امکانات پائے جاتے ہیں۔
- 2۔ لیکن اس قعر کے امتیازات کو نہ شخصی طریقہ سے الگ کیا جاسکتا ہے اور نہ ہی ان کا کوئی واضح ثبوت موجود ہے۔
- 3۔ اگر ان اختلافات کا پتہ بھی چل جائے تو ان کا اثر انسانی تاریخ اور رویہ پر اتنا نہیں پڑتا جتنا کہ ثقافتی تبدیلیوں

اگر تمدنی اور ثقافتی ترقی اور زوال کی تاریخ پر نظر ڈالی جائے تو بھی یہی نتیجہ برآمد ہوگا۔ اس میں کوئی شک نہیں کہ آج تمدن اور کھانا پکانے کے میدان میں مغربی اقوام یعنی سفید نسلیں بہت آگے ہیں لیکن یہ ایک تاریخی حقیقت ہے کہ آج سے سات سو برس پہلے ایک طویل مدت تک انہی نسلیں کی تاریخ کو تاریک دور کا نام دیا جاتا رہا ہے جس میں مصر، بابل و نیموا، چین اور ہندوستان کی تہذیبیں عروج پر تھیں، یونان و روم کو چوڑا کر سفید نسلیں بمشکل ثقافت کی ابتدائیات سے متعارف ہو پائی تھیں، یورپ کی موجودہ روم اور یونان کے باشندے آج سے دو ہزار سال پہلے جرمن قوم کو انتہائی پست اور غیر تمدن سمجھتے تھے۔ ان تمام باتوں سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ تمدن اور ثقافت کے محرکات اور اسباب کا راست تعلق جسمانی یا نسلی خصوصیات سے نہیں ہے۔ بلکہ اس کے اسباب سیاسی، تاریخی، مذہبی اور معاشی ہوتے ہیں۔

نسلی برتری کو جانچنے کا ایک اور طریقہ یہ ہو سکتا ہے کہ لوگوں کی ذہنی صلاحیتوں کا مطالعہ کیا جائے۔ یورپی، افریقی اور ایشیائی نسلیں کے افراد کی ذہانت کا معائنہ بہت ہی مشکل ملتا ہے۔ دو مختلف نسلیں کے افراد کو ایک ہی ملک کے دو مختلف علاقوں کے افراد کی ذہانت کا امتحان مشکل ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر اگر ایک دیہاتی شہر کے کسی باغیچہ میں چند شہریوں کے ساتھ بیٹھا ہو اور وہاں کوئی لٹل آواز بلند کرے تو وہ دیہاتی فوراً اس آواز کو پہچان لے گا جب کہ کسی شہری کا خیال بھی ادھر نہیں جائے گا تو کیا یہ کہا جاسکتا ہے کہ دیہاتی شہری سے زیادہ ذہین ہے۔ اسی طرح جنگلوں میں شکاریوں کی رہنمائی کرنے والا آدمی مٹی کو سونچ کر شکار کا راستہ بتا سکتا ہے۔ اس کا بھی یہ مطلب نہیں کہ وہ ذہانت میں دوسروں سے آگے ہے دراصل ذہنی صلاحیتیں خاص باتوں کی تربیت کا نتیجہ ہوتی ہیں۔ اس لیے دو مختلف ثقافتوں کے افراد کو ایک ہی کوئی پرکھنا درست نہیں ہے۔ دنیا کی مختلف نسلیں اور ذہنی نسلیں اتنی ثقافتوں میں بٹی ہوئی ہیں اور ان کے ماحول اتنے الگ الگ ہیں کہ ان کی ذہانت کا ایک دوسرے سے مقابلہ قابل اعتبار نہیں ہو سکتا۔ شہر و ماہر نفیات کا ان بزرگ نے ذہانت کے پیمانے پر اس سے بھی زیادہ بڑا حوالہ دیا ہے کہ بزرگ اثر پڑتا ہے۔ اور نسلی بنیاد پر برتری یا کمتری کا کوئی مثبت اور قطعی ثبوت نہیں ملتا۔ البتہ سرکاری یا چھوٹی اور داغ کی ساخت کی پیچیدگی کا یقیناً ذہانت سے کچھ تعلق ہے۔ لیکن یہ خصوصیات بھی کسی ایک نسل تک محدود نہیں۔ ۱۹۵۱ء میں اقوام متحدہ کے ایک کمیشن نے نسلی امتیاز کے مسئلہ پر تحقیقات کی۔ اس کمیشن میں ماہرین انسانیات اور علم الاقوام شریک تھے۔ ان سب کی یہ تفتہ رائے ہے کہ نسلی برتری کا احساس قطعی جہ بنیاد ہے۔

دوسری جنگ عظیم کے دوران نازیوں نے یہودیوں کی برتری کا اندہ بلند کیا۔ اسی طرح نسلیوں نے یہودیوں کی برتری کا دعوہ کیا۔

کا حقیقت تو یہ ہے کہ نسلی فرق اس قدر معمولی ہوتا ہے کہ اس کی کوئی عملی اہمیت نہیں رہتی۔

نوع انسانی کا ارتقاء

نوع انسانی کے ارتقاء کے مسئلہ پر مختلف زواہوں سے روشنی ڈالی جاسکتی ہے مثلاً حیاتیاتی اور جسمانی ارتقاء، سماجی ارتقاء، تمدنی ارتقاء وغیرہ۔ اس میں ماضی، حال اور مستقبل تینوں شریک ہیں۔ ظاہر ہے کہ اس وسیع موضوع پر یہاں صرف اشاراتی بحث ممکن ہے۔

۱۸۵۹ء میں ڈارون (Darwin) کی مشہور کتاب (On the Origin of Species) کی اشاعت کے بعد ارتقائی نظریات میں ایک انقلاب آیا، اور پوری انسانی تاریخ پر ایک نئے زاویہ نگاہ سے نظر ڈالی گئی۔ پرانے تمام روایاتی معتقدات اور مابعد الطبیعیاتی نظریے نئے افکار کی لپیٹ میں آ گئے۔ لیکن بہر حال اس میدان میں سائنسی تحقیقات کی ایک نئی اور جھلک مزید بنیاد پڑی۔ اور انسانی ارتقاء پر اب بڑی حد تک ان ہی تحقیقات کی روشنی میں بحث کی جاتی ہے۔

انسان کی آفرینش کا مسئلہ حیات کی وسیع تر تخلیق کے مسئلہ سے منسلک ہے۔ سائنسی حلقوں میں اب یہ نہیں سمجھا جاتا کہ انسان کی تخلیق کسی یکایک یا اتفاقی حادثہ کا نتیجہ ہے بلکہ گزشتہ کم و بیش سو سو سال سے اس بات کی کوشش کی جا رہی ہے کہ عالم حیوانات میں انسان کے ان قریبی رشتہ داروں کا پتہ چلایا جائے جن کے وہ وارث ہیں۔ عالم حیوانات کی وہ انواع جن کا انسان سے تعلق سمجھا جاتا ہے ان کو تین جگہ حصوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

(۱) انسان کے دور کے رشتہ دار (۲) ما قبل انسان، وہ حیوانات جن سے انسان کی راست توریث ہے (۳) موجودہ انسان یا نوع انسانی یا جسمانی انسانیات کے ماہروں نے اس ضمن میں بہت ہی اہم اور قیمتی حقیقتاتی کام کیے ہیں، اور زمین کے طبقات سے ایسی بے شمار ہڈیاں برآمد کی ہیں جن کے مطالعہ سے بڑے اہم نتائج اخذ کیے گئے ہیں اور یہ چلتا ہے کہ مضویاتی ارتقا میں نوع انسانی کن مراحل سے گزری ہوگی۔ ظاہر ہے کہ ان تحقیقات میں بے شمار دشواریاں ہیں۔ اور ارتقاء کے سلسلہ میں ایسی بہت سی کڑیوں کا قیاس ہوتا ہے جو ماضی کے لاہندکے میں گم ہیں۔ اس لیے ارتقاء کا ایک مسلسل تذکرہ قدم قدم پر رکاوٹ کی وجہ سے مشکل اور غیر مسلسل ہو جاتا ہے۔ تاہم جتنا کچھ بھی تحقیقی مواد تک حاصل ہوا ہے اس کی مدد سے علم اور قیاسیات کی بنیاد پر ارتقاء کا ایک مربوط ڈھانچہ پیش کرنے کی بڑی

حد تک کامیاب کوشش کی گئی ہے۔

باتیات حیات کا جو بھی تحقیقی مواد اب تک حاصل ہوا ہے اس کا صرف پلٹو سینی (Pleistoceny) دور تک نشان ملتا ہے اس سے قبل کی باتیات کا ابھی تک کوئی پتہ نہیں چلا۔ اس کے اعتبار سے انسان کی قدامت کا اندازہ ڈھائی تا تین لاکھ برس ٹھیک یا کم ہے۔ لیکن یہ کم از کم یہ تحقیقات سے انسان کی اور زیادہ قدامت کے کچھ نشانات ملیں۔ اگر اس میں کامیابی ہو تو بعض محققین کا خیال ہے کہ انسان کی تاریخ زیادہ سے زیادہ دس لاکھ سال تک پہنچ سکتی ہے۔ قبل انسانی مورث کے مسئلہ پر بحث بڑی طوالت چاہتی ہے۔ اس لیے نوع انسانی کے ارتقاء کے ضمن میں یہاں صرف ابتدائی انسان کی دریافت شدہ کچھ قسموں کا تذکرہ ضروری معلوم ہوتا ہے جو حسب ذیل ہیں۔

- ۱۔ اسٹراپوٹھیکس آفریکنس (Australopithecus africanus)
- ۲۔ جاوا انسان (Pithecanthropus erectus or Java Man)
- ۳۔ پنچی کن تھروپس پیری کرکس (Pithecanthropus Precursus)
- ۴۔ پکنگ انسان (Sinanthropus Pekinensis or Peking Man)
- ۵۔ پلٹ ڈاون انسان (Pitdown man)
- ۶۔ ہومو کاناؤمنس (Homo Kanaumensis)
- ۷۔ ہومو نیاندرتھالیس (Homo neanderthalensis)

انسانی ہڈیوں کی مختلف قسموں سے گزرتے ہوئے بالآخر ہم کرومانوں (Cro-magnon) انسان تک پہنچتے ہیں۔ کرومانوں (Cro-magnon) دراصل فرانس کے ایک گاؤں کا نام ہے یہاں قدیم انسان کی جو ہڈیاں ملیں وہ یورپ کے ابتدائی انسان کی بہت واضح تھیں پیش کرتی ہیں۔ کرومانوں انسان موجودہ نوع انسانی کا کم و بیش مکمل نمونہ ہے۔ یہ دراز قد اور خوش شکل انسان در صورت جسمانی اعتبار سے موجودہ انسان سے مشابہ تھا بلکہ ذہنی اعتبار سے بھی یہ کافی ترقی یافتہ نظر آتا ہے جس کا پتہ اس کی کھوپڑی اور فرائز و ماسک کی ساخت سے ملتا ہے۔ اس کے علاوہ اس انسان میں جمالیاتی حس (Aesthetic sense) بھی موجود تھی۔ اور فرانس کے بعض غاروں میں اس کے آرٹ کے نمونے پائے گئے ہیں وہ کم و بیش چالیس ہزار برس پہلے کے انسان کے تمدن اور اس کی ترقی کی واضح نشان دہی کرتے ہیں۔

کرومانوں انسان کے تعلق سے مختلف نظریات پیش کیے گئے ہیں۔ بعض لوگوں کا یہ خیال ہے کہ نیاندرتھالیس (Neanderthal Man) کی نسل سے ہیں۔ اگرچہ ان کی جسمانی ساخت میں وقت کی تبدیلی کے ساتھ نمایاں فرق نظر آتا ہے ایک دوسرا گروہ اس بات کا قائل تھا کہ کرومانوں انسان پلٹ ڈاون انسان (Pitdown London man) کی ایک قسم ہے لیکن پلٹ ڈاون انسان کا نظریہ اب غلط ثابت ہو چکا ہے۔ محققین کے ایک اور گروہ

سماجی اور تمدنی ارتقاء بھی ہوتا رہا ہے۔ دونوں ایک دوسرے سے بے تعلق نہیں رہے ہیں۔ کیونکہ جہاں جسمانی ارتقاء کا راستہ قصور بقا حیات اور جسمانی مطابقت سے ہے وہیں سماجی اور تمدنی ارتقاء کا مقصد بقا حیات کے لیے سہولتیں پیدا کرنا اور انسانی میدان عمل کو وسیع کرنا اور زندگی کو زیادہ سہولت بخش بنانا ہے۔ اس امر پر تمام ماہرین انسانیات و تمدن متفق ہیں کہ نوع انسانی کو موجودہ شکل کے ابتدائی دور میں انسانی زندگی کا نظام بہت ہی سادہ اور آسان رہا ہوگا۔ انسانی تعلقات راست اور غیر پیچیدہ تھے۔ اسی طرح سماجی تنظیم اور معاشی ادارے بھی بہت سادہ رہے ہوں گے۔ یہ یاد رکھنا ضروری ہے کہ ارتقاء کے کسی دو میں ساری دنیا میں پھیلی ہوئی انسانی زندگی ایک ہی یا محدود و خطوط پر منحصر نہیں رہی بلکہ جغرافیائی حالات، آب و ہوا اور زندگی کی سست یا تیز رفتاری کی مناسبت سے دنیا کے مختلف علاقوں میں سماجی اور تمدنی ارتقاء کی رفتاری مختلف اور بعض اوقات متضاد بھی رہی ہے۔ لیکن جہاں تک سماجی نظریہ کا تعلق ہے ارتقاء کی تمام صورتوں میں کچھ مشترک بنیادی اصول کو فرما نظر کرتے ہیں جہاں میں مطابقت، تعاون، مقابلہ اور تصادم کی حقیقتیں عام طور سے کسی نہ کسی صورت میں نظر آتی ہیں۔ لیکن جہاں تک چھوٹے اور بڑے سماجی اداروں اور تمدنی مظاہر کا تعلق ہے اس میں کافی مقامی فرق نظر آتا ہے۔

انیسویں اور بیسویں صدی کی انسانیاتی اور علم انعمونیزم الاقوام کی تحقیقات سے ارتقاء کے ان پہلوؤں پر کافی روشنی پڑتی ہے۔ انسانی ارتقاء کی نیرنگیوں پر ایک طرف تو مظاہر فطرت اور جہد للبقا کی ایسی کھش کی صورتیں نظر آتی ہیں تو دوسری طرف انسانی علم، مشاہدے، نظریات اور آرزوؤں کی کشش، ایک طرف باقی رہنے کی کوششیں تو دوسری طرف اپنی بقا کو زیادہ نمایاں اور متاثر رکھنے کے لیے دوسروں کی فنا کے نقشے بھی بنتے اور بگڑتے رہے ہیں۔ چنانچہ سیاسی اور تمدنی تنازعہ کے نظریے سائنس، ٹکنالوجی، اور نیوکلیئر تحقیقات کے نتائج، نسلی برتری اور امتیازات، مذہبی یگین اور دور حاضر کی نظریاتی کشیدگی یہ سب باہم دگر نوع انسانی کے ارتقاء میں دست پر گریاں ہیں۔

کا خیال ہے کہ کرومانوں انسان دراصل یورپ کے رہنے والے نہیں تھے بلکہ یہ باہر سے آئے اور نینڈرتھال انسان کی نسل کا خاتمہ کر کے یورپ میں بس گئے۔ بہر حال کرومانوں انسان کی ابتدا کی حقیقت تاریخ کے دھندے میں گم ہے لیکن اس امر پر عام طور سے اتفاق پایا جاتا ہے کہ موجودہ کایشیائی نسل کا تعلق کرومانوں ہی سے ہے۔

انسانی ارتقاء کی تاریخ میں قیاس کیا جاتا ہے کہ ہندوہ ہڑاسال قبل مسیح سے بھی پہلے مشرق قریب کی ترقی یافتہ تہذیبوں سے لوگ یورپ میں آئے تھے اور غالباً الپائن (Alpine) اور بحیرہ روم کی (Mediterranean) نسلیں ان ہی کی اولاد ہیں۔ یورپ کی تاریخ تک (Nordic) نسل اس کے بعد آئی لیکن اس کے صحیح وطن کا بھی اندازہ واضح پتہ نہیں چلا ہے۔

جہاں تک امریکہ یعنی نئی دنیا کا تعلق ہے وہاں اتنی قدیم ہڈیوں کا نشان نہیں ملتا جتنا کہ یورپ اور ایشیا میں ملتا ہے۔ ماہرین انسانیات کا خیال ہے کہ ایشیائی انسان سائبریا سے ہوئے ہوئے ہیرنگ اسٹریٹس (Bering straits) پار کر کے امریکہ میں داخل ہوئے۔ غالباً یہی وجہ ہے کہ امریکہ کے مقامی قبائلی تمدن میں ایشیائی تمدن کی بعض جھلکیاں بھی نظر آتی ہیں۔

بہر حال انسانی ارتقاء کے بارے میں جیسے جیسے پچھے جائیں ہماری معلومات محدود اور نامکمل ہوتی جاتی ہیں۔ لیکن آئے دن طبقات الارض اور انسانی کھوپڑی اور ہڈیوں کی تحقیقات کی وجہ سے بہت سی ایسی باتیں سامنے آرہی ہیں جو نوع انسانی کی ابتدائی ارتقائی منزلوں پر روشنی ڈالتی ہیں۔ دنیا کے مختلف ممالک میں نوع انسانی کی ارتقائی رفتار اور اس کی جہتیں مسلسل اور یکساں نہیں رہی ہیں بلکہ جغرافیائی حالات اور انسانی تجربہ کے اعتبار سے ارتقاء کی راہیں جدا جدا اور آگے پیچھے رہی ہیں۔ قدیم انسانوں میں یورپ، چین، جاوا اور افریقہ کے انسانوں کی ہڈیاں دستیاب ہوئی ہیں جن کے بغور مطالعہ سے ایک قیاسی تاریخ (Conjectural history) ترتیب دی گئی ہے۔

انسانی ارتقاء کی تاریخ میں جسمانی ارتقاء کے ساتھ ساتھ

سیا

سیاسیات

349

دستور و اشکال حکومت

359

سیاسی فکر کا ارتقاء

366

علم ال سیاست

339 ب

344

348

مملکت

369

بنیادی سیاسی تصورات

بین الاقوامی سیاست

حکومت

سیاسیات

بنیادی سیاسی تصورات قانون

اصولوں کا نام ہے قانون کا ایک اہم ماخذ تسلیم کیا گیا ہے اور اب بھی وہ قانون کی ماہیت و مقاصد متعین کرنے میں اہم حیثیت رکھتا ہے مگر جب تک مملکت رسم و رواج کو تسلیم نہ کرے اور اپنے اقتدار کے زور سے انھیں ہر فرد پر لاگو نہ کرے رسم و رواج قانون کی حیثیت اختیار نہیں کرتے۔ اس طرح قانون کی یہ نوعیت کی جاسکتی ہے کہ وہ سماج کے سامنے کئے گئے خیالات اور عادات کا وہ حصہ ہے جنہیں مملکت رسمی طور پر مان لے اور انھیں عدالتوں کے ذریعہ افراد پر لاگو کرے۔ اس طرح مملکت کا تسلیم کر لینا ہی سماجی اصول و ضوابط کو قانون کا درجہ دیتا ہے۔

قانون چوں کہ سب کے لیے ہے اور مملکت جس سے ان کا نفاذ کرسکتی ہے اس لیے ضروری ہے کہ قانون صرف ان عام اصولوں کو متعین کرے جن کے مطابق افراد کے آپسی تعلقات، حقوق و فرائض کے خط و خال قائم کیے جائیں۔ یہ صاف ظاہر ہے کہ صرف قانون فرد کے فعل کو اپنے حیطہ اختیار میں نہیں لاسکتا۔ سماج اور سماج کی دوسری جماعتیں اور تنظیمیں فرد کے بعض افعال کو زیادہ بہتر طریقہ سے پس میں لاسکتی ہیں۔

قانون کی نشوونما کی تاریخ پر ایک طائرانہ نظر ڈالنے سے قانون کی ماہیت و مقاصد سمجھ میں آسکتے ہیں۔ زمانہ قدیم میں رسم و رواج ہی افراد کے آپسی تعلقات و افعال کو کنٹرول کرتے تھے اور حکومتی اختیارات کے استعمال کرنے والے خواہ وہ قبیلے کے سرگروہ ہوں یا فوجی قائد یا جاگیردار یا بادشاہ ان ہی رواجی قوانین کو لاگو کرتے تھے۔ رواجی قانون کو مذہب نے تقویت دی۔ بہت سارے رسم و رواج کی جڑیں مذہب میں گئی ہیں اور مذہب نے ہی بہت سارے رسم و رواج کا جو اثر فراہم کیا ہے اور ملاحق الطریقہ کے تحت ان کو ان ضوابط کا ماخذ بنا کر رسم و رواج کو تقویت دی ہے۔ بعد کے دور میں جب قانون بنانے کے اختیارات حکومت کے ایک مختص شعبہ کے ہاتھ میں آئے تب بھی پرانے رسم و رواج اور مذہبی قوانین قانون کے ماخذ کا کام دیتے رہے۔ سماجیات اور انسانیات کے ماہرین رسم و رواج کو ہی قانون کا اہم ماخذ مانتے ہیں۔ ان میں سے بعض قانون کو مخصوص سماجی گروہ کے یا بھی قبیلے (Interplay) کا نتیجہ سمجھتے ہیں اور بعض اس کا مطلب سماج کے رواج کے تحت اسے لپکتے ہیں قانون کا ایک اور اہم ماخذ ملاحق الطریقہ سمجھے رہے ہیں۔ جب موجودہ رسم و رواج کو کسی خاص تناظر پر مطلق نہ کیا جاسکا یا مختلف جماعتوں کے رسم و رواج میں تضاد پایا گیا تو ان تضاد کو مٹانے والے قبا کی ہلڈ یا دور مدید کے جموں نے رسم و رواج یا موجودہ قانون کی ان تضاد کے عام اصولوں کی روشنی میں حتمانی کی۔ اس طرح ججز ضروری طور پر قانون بناتے رہے اور انھیں مخصوص مقدمات میں

عام صورت میں قانون، سبب و نتیجہ کے تحت اس کا نام ہے جیسے شش نقل کا قانون یا یمنیائی رد عمل کا قانون۔ یہ قانون پورے عالم فطرت میں کام کرتا ہے مگر اس سے ہٹ کر قانون ایسے اصول و ضوابط کا نام بھی ہے جو انسانی افعال کی رہنمائی کے لیے بنائے جاتے ہیں۔ اگر ان کا تعلق انسانی محرکات اور داخلی تربیت (Discipline) سے ہو تو انھیں اخلاقی قانون کہتے ہیں اور اگر ان کا تعلق انسان کے خارجی افعال سے ہو تو انھیں سماجی یا سیاسی قانون کہتے ہیں۔

سیاسی قوانین ان اصول و ضوابط کا نام ہے جنہیں مملکت بناتی ہے اور اپنے اقتدار و طاقت سے افراد پر لاگو کرتی ہے اور انھیں توڑنے کی صورت میں سزا دیتی ہے۔ ایسے قوانین کو اٹھانی قوانین کہا جاتا ہے اور سیاسیات کا تعلق ایسے ہی قوانین سے ہے۔ قانون مملکت کا حکم ہوتا ہے۔ اس کا اقتدار ہی قانون کا نفاذ کرتا ہے۔ اس طرح قانون مملکت کے اقتدار اعلیٰ کا اظہار کرتا ہے۔ اس لیے مملکت کے قانون سازی کے اختیارات پر کوئی فتاویٰ پابندی نہیں لگائی جاسکتی اور مذہبی مملکت کے سوا کوئی اور قانون بنانے کا حق رکھتا ہے۔ بعض صورتوں میں یہ بھی دیکھا جاتا ہے کہ رسم و رواج جو پہلے سے موجود ہوتے ہیں، انھیں بھی مملکت کی عدالتیں، افراد اور جماعتیں پر لاگو کرتی ہیں۔ یہی دیکھ کر چند مصنفین اس بات سے انکار کرتے ہیں کہ قانون صرف مملکت میں ایک عقیدہ جماعت بناتی ہے۔ وہ بتاتے ہیں کہ یہ رسم و رواج اور مشیت عامہ ہیں قانون بناتے ہیں۔ چند اور مصنفین 'قانون' الہی یا قانون فطرت کو جو ان تضاد کے بنیادی اصول پر مشتمل ہوتے ہیں، اصل قانون مانتے ہیں۔ ان مصنفین کے خیالات کے مطابق قانون مملکت سے مقدم ہے اور اس قانون کا اقتدار مملکت سے ماحول اور بالاتر ہوتا ہے۔ اگرچہ رسم و رواج کو جو دراصل سماج کے ماننے ہوئے انضام کے

اور ان اصولوں کا حوالہ بین الاقوامی معاہدات میں ضرور دیا جاتا ہے۔ بعض مصنفین نے قانون فطرت Natural Law کو بھی قانون کی ایک قسم بتایا ہے۔ یونانی و رومی کلاسیکی مفکرین اور ماہرین قانون اور قانون وسطی کے مصنف خواہ وہ مملکت سے وابستہ نہ ہوں یا کلیسا سے اس قانون کو تسلیم کرتے ہیں۔ ان کے نظریہ کے مطابق قانون فطرت یا فوجندہ اپنی اخلاقی اصولوں کا نام ہے جو فطرت کے پیدا کردہ ہیں اور جن کی پابندی ہر فرد اور ہر حکومت پر لازم ہے یا وہ الہی قوانین ہیں جو سب پر لاگو ہیں اور جب تک کہ مملکت کا قانون ان عالمگیر اخلاقی اصولوں سے مطابقت رکھے اسے قانون ماننا نہیں چاہیے۔ یہ قوانین مملکت کے اختیارات پر مؤثر رکاوٹ ہیں۔ انھیں کی روشنی میں فرد کے فطری حقوق تسلیم کیے گئے جن کے بغیر فردی شخصیت کی نشوونما نہیں ہو سکتی۔

ملکیت سیادت یا ماکیت

ملکیت سیادت یا سادروٹی کے معنی مملکت کا اپنی حدود کے اندر رہنے والے شہریوں اور گروہوں پر کئی غیر محدود اور موثر اقتدار ہے۔ اس اقتدار سے کسی شہری کو معز نہیں۔ اس کے خلاف کوئی اعتراض نہیں اور اس کی وجہ سے دوسری مملکتوں کے تعلقات کے سلسلہ میں مملکت پر کوئی پابندی نہیں۔ مملکت کے اس اعلیٰ ترین اقتدار کو قانون کا اظہار قانون کے ذریعہ ہوتا ہے جو مملکت میں رہنے والے سب شہریوں پر یکساں لاگو ہوتا ہے قانون کا جو اصل میں مملکت کا قانون اختیار ہی ہے۔ اقتدار اعلیٰ مملکت کی لازمی خصوصیت ہے جو اسے دوسرے انسانی اداروں اور جماعتوں سے میز کرتا ہے۔

اقتدار اعلیٰ سیاسیات و بین الاقوامی قانون کا ایک متنازعہ فیہ تصور ہے جو تو مملکت کے ساتھ اقتدار کا تصور ہمیشہ وابستہ رہا ہے مگر سوچوں صدی کے بعد سے اس تصور نے جو شکل اختیار کی اس کی مثال دور قدیم اور وسطی میں نہیں ملتی۔ کیوں کہ ان دونوں دور میں مملکت کو قانون فطرت اور قانون الہی کا تابع تصور کیا جاتا تھا نہ کہ لامحدود اختیارات کا مالک۔ دور وسطی کے اختتام پر جب جسٹس گیرداران سماج (Feudal Society) اور جسٹس گیرداران مملکت (Feudal State) زوال پذیر ہو گئے اور سماج کی بنیادیں نئے معاشی حالات پر قائم ہوئے لہذا تو قومی مملکتیں قومی بادشاہوں کی قیادت میں ابھرے لہذا بادشاہ کی ذات و اقتدار کا مرکز بنی۔ سوچوں صدی کے سیاسی مفکر جین بوجین نے اس مرکزی اقتدار کی نئی بنیادوں پر تشریح کی اور بادشاہ کو باطنی امرا (Fendal Lords) کے چٹل سے آزاد کرنے کی کوشش میں مملکت کے اعلیٰ ترین اختیار سے کو بادشاہ کی ذات سے منسوب کیا۔ اس طرح مملکت اپنے اندرونی حلقوں میں جاگیردار امرا Feudal Lords اور بیرونی حریفوں میں پاپائیت اور مقدس رومن سلطنت سے تنازعہ میں اعلیٰ ترین اور مطلق و مستقل اختیار کا مالک کی حیثیت سے ابھری۔ اس نے مملکت کے اقتدار اعلیٰ کی بنیاد

ان کے فیصلے آنے والے اسی قسم کے تنازعات کا فیصلہ کرنے کے لیے نظر بن گئے۔ انصاف کے عام اصول جن کی روشنی میں جوں نے تنازعات کا فیصلہ کیا اصول انصاف (Equity) کے نام سے موسوم ہوئے۔

ماہرین قانون نے وقتاً فوقتاً قوانین اور رسم و رواج کی تشریح کی۔ اس سلسلے میں انھوں نے بہت سے قانونی اصولوں کو وضع کیا اور انھیں یک گونہ قطعیت بخشی۔ جب بھی قانون کو سمجھنے میں دشواری ہوئی یا تنازعہ کا فیصلہ شک و شبہ سے دوچار ہوا تو ان ماہرین کی تشریح اور رائے سے رجوع کیا گیا۔ ان کی رائے کو مسلم مانے ہوئے قانون پلنے والوں نے بھی ان مجرد اصولوں کو قانون کی بنیاد بنایا۔

آج کل قانون کا اہم ماخذ مقننتہ (Legislative) ہے جو مملکت کی مرضی کو قانون کی شکل دیتی ہے۔ جیسے جیسے مملکت کے فرائض میں اضافہ ہوتا جا رہا ہے اور فوجی مملکت اور شریکیت کی طرف قدم بڑھ رہے ہیں قانون سازی کا دائرہ بھی وسیع تر ہوتا جا رہا ہے۔ قانون فرد کے نجی کاروبار اور تعلقات کو بھی کنٹرول کرنے کی کوشش کر رہا ہے اور ملک کی معیشت اور سماج کی بھلائی کے متصادم کو پیش نظر رکھ کر بنایا جا رہا ہے۔

یوں تو قانون مملکت کے بنائے ہوئے ضوابط اور اصولوں کا نام ہے مگر قانون پر لکھنے والوں نے اس کی کئی قسمیں بتائی ہیں۔ پروفیسر ہالینڈ نے دو عام قسموں بلدی قانون (Municipal Law) اور بین الاقوامی قانون International Law کا ذکر کیا ہے میک آئور (Mac Iver) نے عسائون کو قومی اور بین الاقوامی میں تقسیم کیا ہے۔ بلدی یا قومی قانون ان ضوابط کا نام ہے جو مملکت اپنے حدود میں رہنے والے افراد یا جماعتوں کے تعلقات کو متعین کرنے کے لیے بناتی ہے پروفیسر ہالینڈ نے قومی یا بلدی قانون کی دو اور ذیلی قسمیں بتائی ہیں۔ ایک نجی یا شہری قانون Private or Civil Law جو شہریوں کے آپسی تعلقات کو مضبوط کرتا ہے۔ جیسے جائیداد کے مطالبات، معاہدے وغیرہ اور قانون برائے جمہور یا عام الناس (Public Law) جو شہریوں اور مملکت کے تعلقات اور دونوں کے حقوق و فرائض کو متعین کرتا ہے میک آئور نے قومی قانون کی دو قسمیں بتائی ہیں۔ معمولی اور دستوری۔

دستوری قانون ملک کا بنیادی قانون ہے جو حکومت کی شکل کا متعین کرتا اس کے مختلف اداروں کو قائم کرتا، ان کے فرائض اور شہریوں کے بنیادی حقوق کو متعین کرتا ہے۔ بین الاقوامی قانون مملکتوں کے آپسی تعلقات کو مضبوط کرتا ہے۔ بعض مصنفین نے اسے قانون ماننے سے انکار کیا ہے۔ کیوں کہ مملکتوں اور اقوام کو اس قانون پر عمل کرنے کے لیے مجبور کرنے والی

کوئی بین الاقوامی جبری ایجنسی نہیں ہے اور نہ ہی بین الاقوامی عدالت کے فیصلوں پر عمل کروانے کے لیے کوئی عالمی حکومت ہے۔ گرو شیر نامی مفکر نے ان اصولوں کی جن کی بین المملکتی تعلقات کے سلسلے میں پابندی کی جانی چاہیے، پہلی مرتبہ تفصیل بیان کی۔ اس میں کوئی شک نہیں کہ بین المملکتی تعلقات کے سلسلہ میں چند ضوابط و اصول عالمگیر طور پر مان لیے گئے ہیں۔

طریقہ کار سے اختیارات حاصل کیے ہیں اگرچہ عرصہ تک اپنے اقتدار کو بحال رکھتا ہے اور عوام سے مواظبت ہے تو قانون ہی مقتدر اعلیٰ کے منصب پر فائز ہو جاتا ہے۔

حکومت کے اقتدار اعلیٰ کے نظریہ پر یوں تو کئی سمیتوں سے اعتراضات ہوئے مگر اس پر تنقید کے لئے دلائل (Pluralists) کی تنقید سب سے زیادہ اہم بھی جاتی ہے۔ اس کے مخالفین دوگئی (Dugui) کریب (Krabbe) اور لاسکی ہیں۔ یہ مفکر اقتدار اعلیٰ کو مطلق اور ناقابل تقسیم نہیں سمجھتے بلکہ ان کا کہنا ہے کہ حکومت کے اندر پائی جانے والی مختلف سیاسی، سماجی اور مذہبی اجماعیں اقتدار اعلیٰ کو استعمال کرتی ہیں۔ اقتدار اعلیٰ ان سب میں بنا ہوا ہوتا ہے۔ حکومت ہی اقتدار اعلیٰ کی اجارہ دار نہیں ہوتی۔ ان میں سے بعض تو حکومت کے اقتدار اعلیٰ سے ہی انکار کر دیتے ہیں۔ یہ لوگ سراج پسند (Anarchist) ہوتے ہیں بعض حکومت کو سماج کے دوسرے گروہوں اور تنظیموں میں سے ایک تنظیم سمجھتے ہیں اور چند اسے جماعتوں اور اجماعوں میں غالب تنظیم کا درجہ دیتے ہیں جو مختلف اجماعوں اور تنظیموں کے کاموں میں نال میل کرتی ہے۔

بین الاقوامی قانون سے نظریہ اقتدار اعلیٰ کا گہرا تعلق ہے۔ یورپ نے حکومت کے اقتدار اعلیٰ کو تسلیم کرتے ہوئے ہی یہ بتایا تھا کہ مقتدر اعلیٰ ایک اور اعلیٰ قانون کا پابند ہے اور اعلیٰ قانون قانون فطرت اور قانون اقوام ہے اس کے بتائے ہوئے بہت سے اصول بعد میں قانون بین الاقوام کا جزو بنے اور اس کے نظریہ کو ایک طرف حکومت کے داخلی مطلق انسانان اقتدار اور دوسری طرف بین الاقوامی برادری میں غیر ذمہ دارانہ راج کے بجائے کے استعمال کیا گیا۔ اس نظریہ کا منطقی نتیجہ ہائیس نے اخذ کیا، اور طاقت نہ کہ قانون کو مقتدر اعلیٰ ٹھہرایا۔

بیسویں صدی میں ہم دیکھتے ہیں کہ مختلف نئے حالات نے بین الاقوامی معاملات میں اقوام کی مطلق آزادی عمل پر پابندیاں عائد کیں۔ ۱۸۹۹ء اور ۱۹۰۷ء کی ہیب کے کانفرنسوں میں ان اصولوں کو قائم کیا گیا جن کی پابندی بڑی و بھری جنگوں میں اقوام کے لیے لازمی سمجھی جگہ پڑنے کی آزادی کو مجلس اقوام کے مہتممان نے محدود کرنے کی کوشش کی اور جنگ کو قوی اغراض و مقاصد کے لیے آگے نہانے اور آپسی جھگڑوں کو طے کرنے کے لیے ناپسندیدہ قرار دیا۔ اقوام متحدہ (U.N.O.) کے منشور میں تو یوں تو آپسی اور بین الاقوامی جھگڑوں کو امن پسندانہ طریقہ سے حل کرنے کا پابند کیا گیا اور تمام جنگوں کو، خواہ وہ چھوٹے ہوں کر بڑے، طاقتور ہوں کر کمزور مقتدر اعلیٰ ہونے کی حیثیت سے مساوات تسلیم کی گئی۔ اس کا ایک منطقی نتیجہ یہ تھا کہ ہر حکومت اپنے حقوق کی حفاظت کے لیے اپنی بین الاقوامی برادری کا رکن ہونے کے ناطے بین الاقوامی کمیونٹی کی مدد کی مقدار ہوگی اور خود اپنے داخلی معاملات کے لیے اس کا داخلی اقتدار اعلیٰ اور مستحکم ہو گیا۔ حکومتیں داخلی و خارجی آزادی کے اعتبار سے صرف دو قسم کی رہ گئیں خود مختار (Self-Governing) اور غیر خود مختار (Non-Self-Governing)۔ ان واقعات (Development) کے نتیجہ کے طور پر مطلق انسانان

شہریوں کے بائیں ایسے معاہدے پر قائم کی جو توڑ نہیں جاسکتا تھا اور جس کی نو سے شہریوں نے اپنے اصلی اختیارات و آزادیاں مملکت کے حوالے کر دی تھیں۔ لاک اور روسو نے بھی مملکت کی بنیاد معاہدہ پر مبنی رکھتے ہوئے بتایا کہ حکومت کا اقتدار شہریوں کا اپنا ہوا تھا اور اسے جو وہ ایک منظم جماعت یعنی مملکت کی حیثیت رکھتے ہیں۔ روسو نے شہریوں کی مشیت عامہ کو اقتدار اعلیٰ کا ماخذ بتا کر عمومی اقتدار اعلیٰ کا تصور پیش کیا۔ اور سولویس و مترویس صدی میں فلسفے والوں نے جو ملکیت کے خلاف نئے عوام کو ہی اقتدار اعلیٰ کا منبع قرار دیا۔ ۱۷۹۱ء میں فرانس کے دستور میں اعلان کیا گیا کہ اقتدار اعلیٰ ایک وحدت ہے۔ ناقابل تقسیم، ناقابل انحال اور زوال ناپذیر۔ یہ پوری قوم کی ملکیت ہے اور کوئی جماعت یا کوئی فرد اسے اپنی طرف منسوب نہیں کر سکتا۔ اس اعلان کے بعد سے قومی اقتدار اعلیٰ اور عمومی اقتدار اعلیٰ کے تصورات ایک دوسرے سے مل گئے۔

اقتدار اعلیٰ مملکت کی خصوصیت و ملکیت ہے مگر جب یہ سوال اٹھا کہ اختیارات کا استعمال کون کرتا ہے تو اس کے جواب میں جان آسٹن نے اپنے قانون اقتدار اعلیٰ کے تصور کو پیش کیا جس کی روش سے مملکت کے اندر ایک متعین جماعت اقتدار اعلیٰ کا استعمال کرتی ہے اور یہ جماعت پارلیمنٹ ہے جو قانون و اقتدار کا منبع ہے۔

جان آسٹن کا نظریہ امریکی دستور یا طرین حکومت کے جو کچھ پر مبنی نہ ہو سکا۔ ایک تو امریکہ میں مقتدر اعلیٰ واقعی، دوسرے دستور کی ترجمانی کا حق سپریم کورٹ کو دیا گیا تھا۔ امریکی طریقہ حکومت میں یہ اصول مضبوط تھا کہ دستور جو مملکت کے اختیارات و اقتدار کو مرکز اجزاء میں تقسیم کرتا ہے مقتدر اعلیٰ ہے۔ یہ بات بجا ہے خود اس تصور کی نفی کرتی تھی کہ اقتدار اعلیٰ ناقابل تقسیم ہے۔

بعض مصنفین نے اقتدار اعلیٰ کی دو قسمیں قائم کیں (۱) قانونی۔ (۲) سیاسی۔ قانونی اقتدار اعلیٰ سے مراد حکومت کے وہ اصلی ترین اختیارات ہیں جو اسے قانون، رواج یا دستور کے ذریعہ دیے جاتے ہیں اور حکومت کو ان اختیارات کے استعمال کا مجاز گروانا جاتا ہے اور اس کے احکام و قوانین کو عدالتیں تسلیم کرتیں اور افراد یا گروہ پر لاگو کرتی ہیں۔ سیاسی اقتدار اعلیٰ سے مراد وہ اقتدار ہے جو قانون مقتدر اعلیٰ کے چیکے کام کرتا ہے اور جس سے ہمارے دہندوں کی جماعت اور اسے عامہ مراد لینے ہیں جس کی رضامندی کی بنا پر ہی حکومت یا قانون مقتدر اعلیٰ اپنے اختیارات استعمال کر سکتا ہے۔

بعض مصنفین نے اقتدار اعلیٰ کی دو قسمیں اور بتائی ہیں (De facte and de jure) واقعی یا بالفعل اور حجابی یا قانونی۔

اول الذکر سے مراد وہ شخص یا جماعت ہے جو واقعتاً اعلیٰ اختیارات استعمال کرتی ہے، اس کے اختیارات قانونی طور پر جائز بھی ہو سکتے ہیں اور نہیں بھی۔ حجابی (De Jure) سے وہ اقتدار اعلیٰ مراد ہے جسے قانون تسلیم کرتا ہے۔ دیکھا یہ گیا ہے کہ اگر واقعی مقتدر اعلیٰ جس نے انقلاب یا کسی اور غیر قانونی

اور انقلابیوں نے حقوق انسانی کے اعلان میں بتایا کہ تمام شہری، اعزاز، روزگار، پیشہ اور دھندے کے لیے اپنی الگ الگ قابلیتوں کی مناسبت سے یکساں اہل ہیں۔

کلاسیکی حریت پسندی (Classical Liberalism) نے مواقع کی مساوات پر زور دیا اور اس بات پر کہ زندگی، آزادی و ملکیت کے حقوق سب کے لیے یکساں ہوں۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ اگر قانونی امتیازات ختم کرنے جائیں اور سب کے قانونی حقوق کی حفاظت یکساں طور پر ہو سکے تو ہر انسان کے لیے مرتبہ کا حصول آسان ہو جائے گا۔ بعد کے دور میں تجربہ سے یہ بتا دیا کہ ہر چند فرد کے لیے مواقع کی مساوات کو قانونی طور پر تسلیم کر لینے سے ترقی کے راستے کی رکاوٹیں ہٹ جاتی ہیں۔ مگر اس کا حقیقی فائدہ اس وقت مل سکتا ہے جب کہ ہر فرد کو دو اختیار اس کا موقع ملے کہ وہ اپنی ذاتی صلاحیتوں کا استعمال کر سکے۔ اس طرح مساوات کا مطلب سماجی و معاشی طور پر پابندہ طبقات کے لیے خاص حقوق دے جانے کا ہے۔

مارکسیوں کے نزدیک مساوات کا مطلب یہ ہے کہ ہر فرد اس مرتبہ پر رہے جس کی وہ صلاحیت رکھتا ہے اور یہ اسی وقت ممکن ہے جب کہ دولت کی پیدائش کے ذرائع پر سنجی افراد کا قبضہ نہ ہو۔ ہر شخص کو اتنا کچھ ملے کہ وہ اپنی بنیادی ضروریات پوری کر سکے۔ اس سے ظاہر ہو رہا ہے کہ مساوات کا تصور اب بہت وسیع ہو گیا ہے اور جب ہم مساوات کا لفظ استعمال کرتے ہیں تو وہ سیاسی، سماجی، شہری اور معاشی مساوات کے تصورات اپنے اندر رکھتا ہے ہر چند کہ بحیثیت ایک نصب العین کے کلاسیکی دور، اور عصرانیت کے تحت بھی یہ پیش کیا جاتا رہا مگر اس وقت یہ جنمیں و الفاظ تک محدود رہا۔ آج بھی یہ بیشتر انسانوں اور قوموں کا نصب العین ہے، مگر اس اہم فرق کے ساتھ کہ اب اسے ایسا نصب العین سمجھا جاتا ہے جو انسان کی کششوں سے حاصل کیا جاسکتا ہے۔

صنعت اور ٹیکنالوجی کے انقلابات کے ساتھ اور موجودہ بلک سوسائٹیوں کے ابھرنے کے دوران مساوات کا ایک اور تصور بھی بس پردہ کام کرتا رہا ہے وہ ہے برادراں مساوات کا تصور۔ سوشلزم نے اس کو آگے بڑھا کر اس نصب العین سے مربوط کر دیا کہ قوم کی بڑھتی ہوئی دولت میں ہر فرد کا حصہ ہے۔ اس طرح سوشلزم نے نہ صرف انسان کی مین پسندی (Idenlism) بلکہ انسانی جذبات و خواہشات کو بھی اہل کیا۔

اب ہم مساوات کی اہم قسموں پر غور کریں گے۔ شہری یا بسول مساوات کا مطلب یہ ہے کہ سب شہریوں کے حقوق و آزادیاں برابر ہوں۔ قانون، شہسردی میں دولت، مرتبہ، مذہب، جنس اور نسل کی بنا پر فرق نہ کرے اور چند بنیادی حقوق سب کو یکساں حاصل ہوں۔ قانون کی نظر میں سب برابر ہوں قانون سب پر لاگو ہو، پھر قانون توڑنے والے کو قانون کی مقرر کی ہوئی سزا ملے۔

سیاسی مساوات کا مطلب یہ ہے کہ سب شہریوں کو مساوی سیاسی حقوق حاصل ہوں۔ یعنی ہر شہری کو ووٹ کا حق، چناؤ میں کھڑے ہونے کا حق

لا محدود اقتدار اعلیٰ کا تصور قلیل عرصہ تک ہی چالو رہ سکا۔ جمہوریت کے پھیلاؤ نے خود اقتدار اعلیٰ استعمال کرنے والی جماعت، حکومت پر اہم پابندیاں عائد کیں۔ بین الاقوامی تعاون (Inter-Dependence) کا نتیجہ یہ کہ کوئی لائق مقامات میں طاقت اور قانون میں جمن نہ رہے۔ یہ ثابت ہو گیا کہ بین الاقوامی معاملات میں بھی امن بے قانون کے نام سے اور قانون کے عمل و عمل کے لیے ضروری ہے کہ اقتدار اعلیٰ کی تحدید کی جائے۔ بین سب ہی قوموں کے اقتدار اعلیٰ کو مجتمع (Pool) کرنے سے امن عالم بھال ہو سکتا ہے اور عالمی برادری کا اقتدار اعلیٰ نہ صرف قومی حکومتیں استعمال کر سکتی ہیں بلکہ عالمی تنظیم کے مختلف حصوں بھی۔ اسی کا نتیجہ ہے کہ ہر ملک کی فادتی پالیسی اتنی آزاد نہیں رہی جیسی پہلے تھی بلکہ وہ بین الاقوامی سیاست، معاشیات و سماجی رستہ کشی، طاقت آزمائی اور شائش کے تابع ہو گئی۔

مساوات جس طرح آزادی کا تصور فرد کی شخصیت کی قدر مطلق سے وابستہ ہے اسی طرح مساوات کا تصور بھی اسی سے مشتق ہے (افضل کیا ہوا ہے) یعنی انفرادی شخصیت کی حد تک تمام انسان اپنی مختلف جسمانی، ذہنی، اخلاقی و روحانی خصوصیتوں کے فرق کے باوجود انسان ہونے کی حیثیت سے اور چند جسمانی اور نفسیاتی اعتبارات کی بنا پر مساوی ہیں۔ ہر انسان کی شخصیت اپنی قدر و قیمت رکھتی ہے اور احترام کی مستحق ہے اور اخلاق و انصاف کی رو سے ہر ایک کے ساتھ یکساں سلوک ہونا چاہیے۔ ہر فرد کو اپنی صلاحیتوں کی نشوونما کے لیے آزادی ملنا چاہیے۔ مساوات سے یہ مطلب بھی نکلتا ہے کہ مساومت کی دو سب سے زیادہ لائنیں میں شریک ہیں۔ کوئی آگے پیچھے نہ ہو۔ لازمی ہے کہ تیز دوڑنے والا آگے نکل جائے گا جس سے اس کی استعداد و مہارت کا پتہ چلے گا۔ اس طرح مساوات سے مراد سب کو ترقی کرنے کے مساوی مواقع کی فراہمی ہے۔ دوسرے الفاظ میں ہر فرد کی بنیادی و فوری ضروریات کو یکساں طور پر پورا کیا جائے۔ صلاحیت والوں کے مخصوص مطالبات پر غور کرنے سے پہلے یاد رکھنا ہے کہ ہر شخص کی منفرد شخصیت ہوتی ہے۔ اس لحاظ سے ہر فرد دوسرے کے مساوی ہے۔ طرز جوں کہ قدرت نے ہر انسان کو الگ، الگ صلاحیتیں دی ہیں اس لیے ہر منفرد شخصیت کی نشوونما الگ الگ خطوط پر ہوتی ہے۔ مساوات کا منشاء یہ ہے کہ ہر فرد اپنی صلاحیتوں کے اعتبار سے اپنی ذات کی تکمیل کی سعی، آزادانہ طور پر کر سکے۔ لاسی مساوات کی تشریح کرتے ہوئے کہتا ہے کہ سب سے پہلے مساوات کا مطلب یہ ہے کہ چند لوگوں کو ایسے خاص حقوق حاصل نہ ہوں جن سے دوسرے محروم ہیں۔

تاریخ بتاتی ہے کہ آزادی کی ہر مانگ کے پیچھے خواہ فرد کی آزادی ہو یا قومی آزادی، مساوات کا تصور شعوری یا غیر شعوری طور پر موجود رہا ہے۔ اس تصور کا قیام نہ صرف عدم مساوات ختم کر دی جائے اور اس طرح نا انصافی کا ازالہ ہو، مگر آزادی کے مانند مساوات کا مطلب بھی آزاد اور اشخاص کے ساتھ برتاؤ رہا ہے۔ اس کے باوجود اس حقیقت سے انکار نہیں کیا جاسکتا کہ مساوات - برابری لانے کا عمل (Levelling Process) ہے جس میں چند سے مخصوص حقوق ختم کر دئے جاتے اور سب کو یکساں حقوق و مواقع فراہم کیے جاتے ہیں۔ فرانس کے انقلاب کا ایک نعرہ مساوات بھی تھا

کچھ مملکت کی جبری طاقت پر نظر کرتے ہوئے بظاہر یہ سمجھ میں آتا ہے کہ آزادی اور اقتدار اعلیٰ دو متضاد تصورات ہیں، ویسے آزادی کا لفظ بھی اسے مختلف معنوں میں استعمال ہوتا رہا ہے کہ اس کی ایسی جامع تعریف ہے جو ہر ملک پر خیال کو مطمئن کر سکے، ناممکن ہے۔ تاریخ عالم شاہد ہے کہ مختلف ادوار میں آزادی کی خاطر بغاوتیں ہوئیں اور بغاوتیں لڑی گئیں۔ آج بھی جب افراد اپنے آپ کو نا انصافی کا شکار ہوتا ہوا محسوس کرتے ہیں تو وہ آزادی کے نام کی دہائی دیتے ہیں۔ آزادی کا عام مطلب رکاوٹوں کا موجود ہونا ہے اور جب فرد میں مافیہ کام کر سکتا ہے تو آزاد سمجھا جاتا ہے، مگر فرد سماج کا رکن بھی ہے اور اس کا رکن ہونے کی حیثیت سے اس کی بے ہمارا آزادی دوسروں کی آزادی میں خلی ہو سکتی ہے۔ ہر فرد کو مافیہ مانگی کرنے کا موقع دیا جائے تو سماج میں مل جل کر رہنا ناممکن ہو جائے گا اور جیساکہ اب سامنے آتا ہے، سب افراد حالت جنگ میں ہوں گے، سماج میں سب کے ساتھ مل جل کر رہنے کے لیے نظم و ضبط کے چند اصولوں پر عمل ضروری ہے اور آزادی پر تنقید لازمی۔ تب ہی آزادی حقیقی ہو سکتی ہے۔ آزادی سے یہ مراد ہے کہ فرد میں جو کام کرنے اور سوچنے کی صلاحیت ہے اور جس کا وہ استعمال کرنا چاہتا ہے اس میں غرضوری رکاوٹ نہ ہو۔ بے قید آزادی میں طاقتور کمزور کو ذریعہ کر لیتا ہے اور کمزور آزادی اور صلاحیتوں کے استعمال سے محروم ہو جاتا ہے۔ اس لیے ہر فرد کو موقع دینے کے لیے آزادی سے اپنی صلاحیتوں کو فروغ دے، مناسب تعداد میں غرضوری ہو جاتی ہیں۔ مگر صرف بے گناہ آزادی کے معنی پہلو کو ظاہر کرتا ہے۔ آزادی کا ایک اثباتی پہلو بھی ہے جس کا مطلب ہے کہ فوری صلاحیتوں کی نشوونما کے لیے نہ صرف ناواجب رکاوٹوں کو دور کیا جائے بلکہ ایسے حالات اور مواقع بھی فراہم کیے جائیں جن سے فرد اپنی شخصیت کی تکمیل کر سکے، اپنی ذہنی، جذباتی اور حس قوتوں اور صلاحیتوں کو نشوونما دے سکے اور کوئی فرد جماعت، سماج یا حکومت اس سلسلہ میں کوئی رکاوٹ پیدا نہ کرے۔ اس لحاظ سے فرد کی شخصیت کی نشوونما اور صلاحیتوں کا استعمال قدر مطلق (Absolute Value) کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ سماج اور مملکت کی تنظیم کے سلسلے میں یہ مسئلہ سب سے زیادہ اہمیت اختیار کر لیتا ہے۔ مملکت کے اقتدار اور فرد کی آزادی میں ہم آہنگی پیدا کرنا سیاسی سیاست کے اہم بنیادی مسئلوں میں سے ایک ہے۔ لیکن ایسے سیاسی ادراک کا قیام جو افراد کے لیے ایسا ماحول پیدا کرے کہ فرد کی، جمہادی نفسیات ضروری ہو رہی ہوں، جہاں اسٹیوٹ مل جو فرد کی آزادی کا سب سے اہم حامی ہے، فرد کی شخصیت کی نشوونما کو قدر مطلق قرار دے کہ فرد کی آزادی کی حفاظت، ایک طرف سماج اور اکثریت سے اور دوسری طرف حکومت جو سب کرنا چاہتا ہے۔

یوں کہ فرد مختلف کام مختلف جمہیتوں سے کرتا ہے یعنی ایک وقت وہ شہری بھی ہے اور کارکن (Worker) بھی۔ اس کی حیثیت اور رول کے اعتبار سے آزادی کی کئی قسمیں بیان کی گئی ہیں۔

(۱) شخصی یا شہری آزادی۔ یہ آزادی اسے ہمیشہ ایک فرد کے حاصل ہوتی ہے۔ اس کا مفہوم ہے کہ فرد کی زندگی، صحت اور اچھی شہرت

بلک عہد سے سنبھالنے کا حق ملے۔ اقتدار میں ہر شہری برابر کا شریک ہو اور رنگ، نسل اور مذہب کی بنا پر کوئی شہری اس حق سے محروم نہ ہو۔ اگر ملک کی معیشت ایسی ہو کہ دولت کے ادارہ دار چند لوگ ہوں جو اپنی دولت کی بنا پر سماج میں مرتبہ حاصل کریں، سیاسی اقتدار کو استعمال کریں، اور دوسرے کمزور طبقات معاشی طور پر ان کے رحم و کرم پر ہوں تو سیاسی و شہری مساوات جس کی دستور یا قانون ضمانت دیتا ہے کوئی حقیقت نہیں رکھتی۔ اس لیے معاشی مساوات بھی اتنی ہی اہم ہے۔ مائیکسی اور سوخلسٹ خیالات کے پھیلنے کے ساتھ ساتھ معاشی مساوات کے مطالبہ نے اہمیت حاصل کی۔ لاسکی نے بھی بتایا کہ جب تک معاشی مساوات نہ ہو سیاسی مساوات کوئی معنی نہیں رکھتی اور سیاسی اقتدار معاشی طاقت کا آزاد کار بنا رہتا ہے۔ معاشی مساوات کا مطلب دولت کی مساویانہ تقسیم نہیں بلکہ معاشی تحفظ و کفایت (Sufficiency) ہے۔ جس کا مطلب یہ ہے کہ بنیادی معاشی ضروریات پوری ہونے کی حد تک سب کا حق مساوی تسلیم کیا جائے۔ پیشہ دروزگار کے مواقع، مناسب مزدوری و معاوضہ وہ چند معاشی حقوق ہیں جو سب شہریوں کو یکساں حاصل ہونے چاہیں۔

اس طرح ہم دیکھتے ہیں کہ آزادی و مساوات دو متضاد تصورات نہیں ہیں۔ تجربہ اور مطالعہ بتاتا ہے کہ مساوات و آزادی ایک دوسرے سے مربوط ہیں۔ مساوات کی بنیاد پر ہی آزادی کی علامت کھڑی ہو سکتی ہے۔ ہر شہری و سیاسی مساوات نہ ہو تو چند طبقات آزادی سے محروم ہو جاتے ہیں۔ سماجی مساوات نہ ہو تو مخصوص حقوق رکھنے والے افراد ہی آزادی سے فائدہ اٹھا سکتے ہیں، معاشی مساوات نہ ہو تو آزادی کا فائدہ دولت مندوں کو ہی پہنچ پاتا ہے۔

آج کل یہ تصورات انسانی فکر اور رویہ کا جزو لا ینفک بن گئے ہیں اور عدم مساوات کے تصورات کی نوعیت مدافعت ہو چکی ہے اور نظریہ کے طور پر ہر من ناگزیر حالات میں ہی عدم مساوات قبول کی جاتی ہے۔ مساوات کی بھی چند صورتیں ہیں۔ مطلق مساویانہ ناقابل عمل ہے۔ کچھ ہی عرصہ ہوا امریکی ماہرین سماجیات نے سماجی تنظیم کی لازمی شرط عدم مساوات کو بتایا ہے۔ اس نظریہ کے پیش کرنے والوں میں ٹالکسٹ پارکسنس (Tolcot Parsons) کے مشعلے ڈیوڈ (Kingsley David) اور ولبرٹ ای مور (Wilbert E Moore) زیادہ مشہور ہیں۔ ان کا کہنا ہے کہ اختلافات، عدم مساوات اور سماج میں طبقہ بندی (Stratification) اور طبقہ داری تقسیم، سماجی ڈھانچہ کے لیے ناگزیر ہیں۔ ہر سماج کے چند اصول (Norms) ہوتے ہیں جن کو منوانے کی قوتیں ہر سماج میں کام کرتی رہتی ہیں۔

آزادی اور حقوق

ایک طرف مملکت کے ہمہ گیر اقتدار اعلیٰ اور دوسری طرف ان کے

کا ٹکڑہ کرتے ہیں تب بھی مختلف قسم کی آزادیوں میں ٹکراؤ ہو سکتا ہے۔ ایسے حالات پیدا کرنے کے لیے جن سے فرد معاشی طور پر محفوظ حاصل کر کے ملک کی معیشت کو قابو میں رکھنا ضروری ہو جاتا ہے اور فرد کی شخصی آزادی میں ایک حد تک غلبہ ہونا پڑتا ہے۔ خود فرد کی شخصی اور سیاسی آزادیاں ایک دوسرے سے ٹکرا سکتی ہیں۔ فرد کی شمیری آزادی اور اکثریت کے اقتدار میں تضاد م ہو سکتا ہے۔ اس طرح آج کی سیاست کا ایک اہم مسئلہ یہ بھی ہے کہ مختلف النوع آزادیوں میں کس طرح ہم آہنگی پیدا کی جائے۔

حقوق تسلیم کر لی جاتی ہیں۔ اور اپنی اجتماعی قوت سے ان کی حفاظت کرتی ہے انہیں حقوق کا نام دیا جاتا ہے۔ لاسکی کے الفاظ میں حقوق دراصل سماجی زندگی کے وہ حالات ہیں جن کے بغیر فرد اپنی بہترین صلاحیتوں کا مظاہرہ نہیں کر سکتا۔ مملکت ان حالات اور مواقع کو قانون کے ذریعہ پیدا کرتی ہے۔ اگرچہ حقوق کا منبع خود انسان ہے جو اپنی ایک مفرد شخصیت رکھتا ہے لیکن عملی طور پر حاصل وہ مملکت کے ذریعہ ہی ہوتے ہیں۔ وہ ایک طرح سے سماج کی بھی پیداوار ہیں کیوں کہ سماج چاہتا ہے کہ ایک فرد کی آزادی دوسرے فرد کی دھم سے محفوظ رہے۔ اس طرح ایک فرد کا حق دوسرے کا فرض بن جاتا ہے۔ جو حق یا آزادی فرد اپنے لیے تسلیم کرتا ہے دوسرے کے لیے بھی تسلیم کرنا واجب ہو جاتا ہے اور یہ سب کچھ اس لیے کہ ہر فرد کو اپنی بہترین صلاحیتوں کی نشوونما اور انہماک کا موقع ملے۔ دراصل حقوق و فرائض کا بولی دامن کا ساتھ ہے۔

بعض مصنفین نے حقوق کی دو عام قسمیں بتائی ہیں۔ اخلاق و قانونی۔ اخلاقی حقوق کا انحصار فرد کے اخلاقی شعور، ضمیر اور خود سماج کے اخلاقی تصورات پر ہے۔ خاندان، ہمسایہ، اور پوری انسانی برادری کے سب، جی ارکان کے آپسی تعلقات کے بارے میں سماج کے چند تصورات ہوتے ہیں اور سماج کے ہر فرد سے ان تصورات کی بنیاد پر حق کو پہچاننے اور فرض کے ادا کرنے کی امید کی جاتی ہے۔ اگر قانونی رائے عامتہ ان کی تائید میں ہو تو مملکت کا قانون بھی انہیں تسلیم کر لیتا ہے اور وہ قانونی حقوق بن جاتے ہیں۔

قانونی حقوق وہ ہیں جنہیں مملکت تسلیم کرتی ہے، اپنے اداروں کے ذریعہ ان کی حفاظت کرتی ہے اور ان پر دست اندازی ہونے کی صورت میں عدالت کے ذریعہ حقدار کو حق دلاتی ہے۔

قانونی حقوق بھی دو قسم کے ہوتے ہیں۔ شہری و سیاسی۔ شہری حقوق سے مراد وہ آزادیاں ہیں جو ہر شہری کو اپنی زندگی کی حفاظت اور اپنی صلاحیتوں کی نشوونما کے لیے حاصل ہوتی ہیں اور جنہیں مملکت بھی تسلیم کرتی ہے۔ بیشتر ممالک میں شہریوں کے ان حقوق کی ضمانت دستور کے ذریعہ دی جاتی ہے۔ اگر فرد جماعت یا حکومت حقوق پر دست انداز ہوتے ہیں تو عدالت حقوق کی حفاظت کرتی ہے۔ چند اہم شہری حقوق میں شمار ہوتا ہے، زندگی کی حفاظت، خیال و رائے کی آزادی، انجمن بنانے کی آزادی، ضمیر و مذہب کی آزادی، ملکیت و معاہدہ کی آزادی کا۔

سیاسی حقوق کی بنیاد پر شہریوں کو حکومت کے اقتدار میں شرکت کا

دوسروں کی دھم سے محفوظ رہیں۔ اسے خیال، انہماک، رائے، نقل و حرکت اور ملکیت کی آزادی ہونا چاہیے۔ بارکرا اسے جسمانی آزادی کا نام دیتا ہے اور اسی کے بیان کے مطابق شخصی آزادی کا ایک دوسرا جزو ذہنی آزادی ہے جس کے تحت فرد کو سوچنے، خیالات کا انہماک کرنے اور حسبِ منشاء عقیدہ اختیار کرنے کا اختیار ہوتا ہے۔ شخصی آزادی کا تیسرا جزو بارکرا کے نزدیک عملی آزادی ہے تاکہ فرد اپنی مرضی و صواب دید کے مطابق کام کر سکے اور آپسی تعلقات اور آپسی معاہدات میں اپنی پسند کا استعمال کر سکے۔

(۲) سیاسی آزادی جس کا مطلب یہ ہے کہ مملکت کا شہری ہونے کی حیثیت سے فرد اپنی مرضی سے حکومت کرنے والوں کو چنے اور ان پر قابو رکھ سکے۔ اس کے لیے ہر بالغ کو رائے دی کا حق ہونا چاہیے۔ ووٹ کا حق سیاسی آزادی کا انہماک ہے۔ سیاسی آزادی کا تقاضا ہے کہ فرد اخباروں، پلیٹ فارم، پارٹیوں اور مختلف بحث و مباحث کے ذریعہ حکومت پر نمٹ چینی کر سکے۔

(۳) معاشی آزادی۔ فرد صرف شہری ہے بلکہ ایک کارکن بھی ہے۔ روزگار کے لیے وہ جس نوعیت کا کام کرتا ہے یا جو پیشہ اختیار کرتا ہے اس کے متعلق یا کسی بنانے اور معاوضہ کا تعین کرنے میں اس کی شرکت واجب ہے۔ اسی کا نام معاشی آزادی ہے۔ تجربے سے ثابت کر دیا کہ بغیر معاشی آزادی کے سیاسی آزادی بے معنی ہو کر رہ جاتی ہے۔ دراصل معاشی آزادی کا مطلب معاشی تحفظ ہے اور جیسا کہ دوسوئے نے کہا ہے، فرد معاشی طور پر اتنا کمزور ہونے ہی نہ پائے کہ دوسرے اسے خرید سکیں۔ مارکسیت کے فروغ کے ساتھ معاشی آزادی کے تصور نے بہت اہمیت حاصل کر لی اور یہ سمجھا جانے لگا کہ جب تک سماج یا مملکت معیشت کا ایک ایسا نظام قائم نہیں کرتی جس سے ہر فرد کو معاشی تحفظ حاصل ہو جس وقت تک سیاسی آزادی، جمہوریت، ووٹ کا حق اور خود فرد کی شخصی آزادی جو اس کی صلاحیتوں کی نشوونما کے لیے ضروری ہے بے معنی دے دیتے ہو کر رہ جاتی ہے۔

ہم دیکھ چکے ہیں کہ برائے سماجی زندگی اور تہذیب کے لیے فرد کی آزادی پر تحدید لازمی ہے، یعنی ہر فرد کی آزادی کا دائرہ مقرر ہونا چاہیے تاکہ اس دائرہ کے اندر رہ کر وہ اپنی صلاحیتوں کو نشوونما دے سکے۔ مملکت، فرد کی آزادی کی حفاظت کے لیے قانون کے ذریعہ تحدید است عائد کرتی ہے، مملکت کا مقصد اس آزادی کی حفاظت ہے جس سے دوسرے شہریوں کو نقصان نہیں پہنچتا۔ ایسی صورت میں آزادی اور اقتدار اپنی اپنی ٹکرائیں ہوتا اور قانون فرد کی آزادی کی ضمانت کرتا ہے۔ بعض قوانین جو کہ درحقیقت کو مدد دینے کے لیے ہوتے ہیں۔ وہ ان کمزور طبقات کی آزادیوں کو مستحکم کرتے ہیں کہ ان پر (Karl Popper) کے بیان کے مطابق ان طبقات کے ساتھ یہ بتانا مشکل ہے کہ فرد کو کس حد تک آزادی دی جائے تاکہ وہ اس آزادی کو خطرہ میں نہ ڈالے جس کی حفاظت کرنا مملکت کا فرض ہے۔ مگر تجربہ بتاتا ہے کہ جمہوریت کے ذریعہ مملکت کے اقتدار اور فرد کی آزادی کو بڑی حد تک ہم آہنگ کر سکتے ہیں۔

حالیہ واقعات یہ بھی بتاتے ہیں کہ اگرچہ قانون اور آزادی ایک دوسرے

کے حقوق پر غور و فکر کا مسئلہ قومی و ملکی سطح سے اوجھا ہو کر بین الاقوامی سطح پر آجائے۔ دو عالمگیر جنگوں کے بعد اور مجلس اقوام متحدہ (U.N.O.) کے قیام کے وقت ہی یہ سمجھ لیا گیا کہ عالمی امن کو اگر حقیقت بننا ہے تو صرف امن عالم کے قیام کے ادراک سے یہ مقصد حاصل نہ ہو سکے گا اور جب تک انسانی شخصیت کا احترام عالمی طور پر تسلیم نہیں کر لیا جاتا یا سیدار امن ناممکن ہے۔ چنانچہ ۱۹۴۸ء میں مجلس اقوام متحدہ کی جنرل اسمبلی نے اقوام عالم کو انسانی حقوق کا ایک منشور دیا اور عالمگیر برادری کے ہر رکن کے لیے معاشی، سماجی و تہذیبی حقوق تسلیم کیے گئے۔ خود مجلس اقوام متحدہ کا ایک اہم عضو سیاسی و سماجی کونسل ہے جس کا مقصد انسانی برادری کے کردار و طبقات و قوموں کو سماجی و معاشی طور پر اوجھا رکھنا ہے۔ اسی حقیقت کا اعتراف اقوام متحدہ کے دوسرے اعلانات سے ہوتا ہے جن کا لغت معنی محکوم اقوام کے لیے سیاسی آزادی، بچوں کے حقوق، نسل پرستی کا استحصال کرنے، عورتوں کے سیاسی حقوق، خدایہ کے افساد انسانوں کو ختم کرنے کو روکنے کی طرف ہے۔ علاقہ داری بنیادوں پر بھی انسانی حقوق کو تسلیم کرنے کے بارے میں قدم اٹھائے گئے ہیں جس کی مثال حقوق انسانی کے بارے میں یورپین کونسل اور آئین آف امریکن اسٹیٹس کے اعلانات ہیں۔ اس سلسلہ میں عملی اقدام کرتے ہوئے مجلس اقوام متحدہ نے اپنے انکمین سے کہا کہ وہ اپنے ممالک میں انسانی حقوق کی عمل آوری کی رفتار پر معینہ اوقات میں رپورٹ پیش کریں۔ اقوام متحدہ نے انسانی حقوق کے بارے میں اپنی مشاغلانہ خدمات بھی پیش کی ہیں اور چند مخصوص حقوق کو گہرے مطالعہ کے لیے چنتا ہے۔

اگرچہ مجلس اقوام متحدہ نے انسانی حقوق کے مسئلہ کو عالمگیر سطح پر لانے میں کامیابی حاصل کی ہے، مگر اس میں شبہ نہیں کہ اب بھی فرد اپنی مملکت کے رحم و کرم پر ہے۔ پھر بھی یہ بات اہمیت رکھتی ہے کہ اس ضمن میں بین الاقوامی منشور پیدا ہو گیا ہے اور انسانیت کا منہر بیدار ہو چلا ہے۔

بین الاقوامی سیاست

”بین الاقوامی سیاست“ کے دو مفہوم ہیں۔ یہ اصطلاح ایک واقعی کیفیت یعنی بین الاقوامی سیاسی روابط کے لیے اور اس کیفیت کے عملی مطالعہ کے لیے بھی استعمال کی جاتی ہے۔ بطور ایک واقعی کیفیت کے بین الاقوامی سیاست ان مختلف طاقتوں (مثلاً جغرافیائی، عسکری

موقع ملتا ہے اور حکومت کو ووٹ کے ذریعہ چنے، حکومت سے غیر ملکی ہونے کی صورت میں اسے ہٹانے، حکومتی پالیسی و انتظامات پر نکتہ چینی کا اختیار حاصل ہوتا ہے۔ اس طرح سیاسی حقوق میں ووٹ کا حق، امپدوار کی حیثیت سے کڑا ہونے کا حق اور حکومت پر نکتہ چینی کا حق شامل ہے۔ سیاسی حقوق کا دوسرا نام جمہوریت ہے کیوں کہ جمہوری حکومتوں میں بھی خبری کو اپنے آزاد ارادہ کے ساتھ ان حقوق کے استعمال کرنے کا موقع ملتا ہے۔

بعض مصنفین نے حقوق کی ماضیت اور ان کی حفاظت کی ضرورت پر جس نقطہ نظر سے بحث کی ہے وہ فطری حقوق کا نظریہ ہے۔ نظریہ معاہدہ معاشری کے ماننے والوں نے یہ بتایا ہے کہ سماج و مملکت کے قیام سے پہلے جب انسان حالت فطرت میں رہتا تھا اسے چند آزادیاں اور حقوق حاصل تھے اور مملکت و سماج کا قیام ہی ان حقوق کی حفاظت کے لیے عمل میں آیا۔ فرانسیس و امریکی انقلابی اس نظریہ سے بہت متاثر ہوئے اور انھوں نے دستور سازی کے دوران ان حقوق کے ناقابل انقضاء، مستقل اور مقدس ہونے کا اعلان کیا۔

حقوق کو قانونی نقطہ نظر سے دیکھنے والے معتدراصلی مملکت کو حقوق کا منبع قرار دیتے ہیں۔ مگر دیکھا گیا ہے کہ بعض صورتوں میں مملکت ان تمام آزادیوں کو تسلیم نہیں کرتی جن کا مطالبہ فرد کی جانب سے کیا جاتا ہے دراصل حقوق سماجی زندگی کی ضرورت کا نتیجہ ہیں۔ سماج حرکی ہے اور زمانہ کے بدلنے کے ساتھ حقوق کے تصور و ماحول بھی بدلتے جاتے ہیں۔ اس کے باوجود جیسا کہ بارکر کا خیال ہے اس حقیقت سے انکار نہیں کیا جاسکتا کہ مملکت ہی حقوق کا جلا واسطہ منبع ہے۔

حالیہ مصنفین، خصوصاً وہ جو ماکسی خیالات سے متاثر ہیں، حقوق کا تجربہ معاشی نقطہ نظر سے کرتے ہیں۔ ان کا کہنا ہے کہ یہ مان لیا جائے کہ حقوق کا منبع مملکت ہے تو بھی یہ تسلیم کرنا پڑے گا کہ مملکت ہمیشہ پیدا نہیں دولت کے ذرائع کو کنٹرول کرنے والے طبقے کے ہاتھ میں ایک آلہ کار رہی ہے جس کے ذریعہ حکومت کرتے والے اپنے مفادات کو قانون کا درجہ دے کر معاشی طور پر کردار طبقات کا استحصال کرتے رہے ہیں۔ اگرچہ سماجی زندگی میں معاشی قوتوں کی اہمیت سے انکار نہیں کیا جاسکتا مگر پھر بھی حقوق کا منبع یہ سمجھنا کہ معاشی طبقات کو قرار دینا پوری حقیقت پر عادی نہیں ہے۔ اس میں شک نہیں کہ معاشی طبقہ پر استحصال کیے جانے والے طبقات میں جب و حقوق کا منشور پیدا ہوا تو سراسر ہمارے نظام میں یقین رکھنے والی حکومتیں بھی مجبور ہوئیں کہ حقوق کے متعلق نئے نقطہ نظر سے سوچیں اور عقائد کے دباؤ سے مجبور ہو کر کردار طبقات کی معاشی و سماجی فلاح کو بڑھانے اور انھیں معاشی تحفظ فراہم کرنے کے لیے قدم اٹھائیں اور سراسر ماہ دارانہ سماج رکھتے ہوئے بھی فلاحی مملکت کے اصول کو تسلیم کریں۔

یہ بات بھی یاد رکھنے کے قابل ہے کہ حقوق و فرائض کا لازم و ملزوم ہونا ہی اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ کوئی حق مطلق نہیں ہو سکتا اور یہ کہ اجتماعی مفاد ہر صورت انفرادی مفاد سے بالاتر ہے اور اجتماعی مفاد کے پیش نظر بعض صورتوں میں انفرادی مفاد و حقوق کو قربان کرنا پڑتا ہے۔ یہاں بھی فرد کی شخصیت کی نشو و نما ہی قدر مطلق اور مبرا عمل ہے۔ اسی لیے یہ لازم ہو گیا

اصل کی اکائیاں آزاد، خود مختار علاقائی قومی ملکیتیں ہیں جو ہر ملکیت ایک دوسرے کے ساتھ مل کر گزرا کر رہتی ہیں۔ ہر ملکیت کے علاوہ موجودہ بین الاقوامی نظام میں کارپوریٹ عاقلین (Corporate Actors) مثلاً بین الاقوامی تنظیمیں، بین الاقوامی اور فوق الاقوامی ادارے اور گروہ بھی اہم رول ادا کرتے ہیں۔

۲۔ **تکراؤ اور مقابلہ** : ہر ملکیت اپنی جگہ آزاد، خود مختار اور اپنی علاقائی حدود میں حاکم اعلیٰ ہے۔ لیکن چون کہ بین الاقوامی سماج میں کوئی بھی ملکیت دوسری ملکیتوں کے لیے نیاز ہے نہ خود مختاری اور اسے دوسروں سے معاملہ کیے بغیر جاری نہیں اس لیے مختلف ملکوں اور گروہوں کے باہمی تعلقات میں مفادات کا ٹکراؤ ایک عام اور فطری کیفیت ہے۔ مقابلہ اور اقتدار و مفاد کی کشمکش ملکی نظام کا خاصہ ہے۔

۳۔ **نا برابری** : اس نظام کی ایک نمایاں خصوصیت اس کی اکائیوں کی نابرابری ہے۔ ملکیتیں اپنے رقبہ، آبادی، وسائل اور طاقت کے لحاظ سے ایک دوسرے سے مختلف ہیں۔ چنانچہ بین الاقوامی قانون کی رو سے عالمی برادری اور عالمی انجمنوں میں اگرچہ ہر ملک کو مساویانہ درجہ دیا گیا ہے لیکن عملاً بین الاقوامی نظام کی خصوصیت دو جہ۔ **سندھ** (Hierarchy) ہے یعنی ملکوں کی حیثیت ان کی طاقت کے اعتبار سے متین ہوتی ہے۔ چنانچہ عالم کی ”عظیم“ ”متوسط“ اور ”چھوٹی“ طاقتوں کے زمروں میں تقسیم ایک بین حقیقت ہے۔

۴۔ **بھانٹے بٹھارے اور توازن طاقت** : اقتدار کی کشمکش اگرچہ بین الاقوامی سیاسی نظام کا خاصہ ہے لیکن اس کی اکائیوں کی بقا اور سلامتی اور خود اس نظام کے وجود اور تحفظ کو اصل ترین قدر تسلیم کیا گیا ہے۔ دیں صورت کہ ساری ملکیتیں اپنے نجی مفاد اور اقتدار کے حصول میں مہمک ہوں، تصادم اور جنگ کا امکان برابر بن جاتا ہے۔ ایسی صورت میں امن کو برقرار رکھنے کے دو طریقے ہو سکتے ہیں۔ ایک توازن طاقت (Balance of Power) کا طریقہ ہے۔ یعنی اگر کوئی ایک طاقت یا طاقتوں کا اتحاد اتنا طاقت ور ہو جائے جس سے کسی دوسری طاقت یا طاقتوں کی آزادی و سلامتی کو خطرہ پیدا ہو جائے تو تمام دوسری طاقتیں متحد ہو کر اس خطرہ کی مزاحمت کریں اور ایسے فریق کو کسی دوسرے ملک کے وجود کو ختم کرنے یا بین الاقوامی نظام پر غالب ہونے سے باز رکھیں۔ دوسرے نقطوں میں طاقت کو طاقت کے ذریعہ متوازن رکھ کر اس کو برقرار رکھا جاسکتا ہے۔

دوسرا طریقہ یہ ہے کہ اقتدار کی کشمکش کو حد کے اندر رکھنے کے لیے اس پر بین الاقوامی قانون، بین الاقوامی تنظیمیں، بین الاقوامی اخلاق اور عالمی رائے عامہ کی پابندیاں عائد کی جائیں۔ دوسرے نقطوں میں امن و سلامتی اور حالت موجودہ (Status Quo) کی حفاظت کو ساری برادری کی اخلاقی ذمہ داری قرار دے کر اجتماعی تحفظ (Collective Security) کا نظام اپنایا جائے۔ یعنی ہر جارح کے خلاف پوری

برادری ایک ہو کر امتناعی اور تعزیری اقدامات کرے۔

اقتصادی، تاجری، جہتی اور نفسیاتی کی کارکردگی سے عبادت ہے جو ملکوں کی خارجہ پالیسی کی تشکیل کرتی ہیں، اور ان تمام طریقوں سے بھی جن کے ذریعہ طاقتیں باہم ایک دوسرے پر اور بین الاقوامی سیاسی روابط اور اداروں پر اثر انداز ہوتی ہیں۔ بین الاقوامی سیاست، بطور ایک فن کے، عالمی سطح پر مختلف ملکوں اور گروہوں کو اس طرح متاثر کرنے یا کنٹرول کرنے کا فن ہے کہ جس سے بعض ملک یا گروہ بعض دوسرے ملکوں یا گروہوں کے مقابلہ میں اپنے مقاصد اور مفادات کو حاصل کریں۔ سیاست ذراغ کو مقاصد سے ہم آہنگ کرنے کا فن ہے۔ سیاست کا وجود محض فردی روابط میں پایا جاتا ہے۔ افراد اگر نجی طور پر دوسروں کے عملی الرم اپنے مفادات کو برعکاس میں مصروف ہوں تو اسے سیاست نہیں کہیں گے۔ جب تک کہ وہ مقصد کے لیے خود اپنے یا دوسرے گروہ کو متاثر یا کنٹرول کرنے کی کوشش نہ کریں۔ بین الاقوامی سیاست کا تعلق بھی بنیادی طور سے منظم سیاسی گروہوں یعنی ملکوں سے ہے اور ان کے فقط ان ہی معاملات اور روابط سے جن میں نمایاں حد تک مقاصد یا مفادات کا ٹکراؤ پایا جاتا ہو یعنی اقتدار (یا مفاد) کی کشمکش جو داخلی سیاست کا بنیادی عنصر ہے وہی عالمی سیاست کا بھی ہے۔ داخلی اور بین الاقوامی سیاست کے درمیان فرق نوعیت (Kind) کا نہیں بلکہ محض درجہ (Degree) کا ہے۔ کوئی معاملہ اس وقت سیاسی نوعیت اختیار کرتا ہے جب دو ملکوں کے درمیان کسی معاملہ میں مقصد یا مفاد کا ٹکراؤ نمایاں ہوتا ہے۔ تصادم، کشمکش یا ٹکراؤ اسے یہاں مراد قانونی یا نفسیاتی معنی میں تصادم کشمکش یا ٹکراؤ کے نہیں۔ بینس چمار گنٹھاؤ (Hans J. Morgenthau) کا کہنا ہے کہ داخلی اور بین الاقوامی سیاست ایک ہی کیفیت کے دو مظہر ہیں۔ یعنی اصلاً یہ اقتدار یعنی مفاد کے حصول کی جدوجہد ہے۔ بین الاقوامی سیاست کے حقیقی مقاصد خواہ کچھ بھی ہوں اقتدار بہر حال فوری مقصد ہوتا ہے۔ فرق اتنا ہے کہ جہاں قومی سیاست میں ایک مرکزی طاقت سارے افراد اور گروہ ہوں اور ان کے روابط کو کنٹرول کرتی ہے، بین الاقوامی سیاسی نظام میں کسی حاکم اعلیٰ کا وجود نہیں اور ہر ملک اپنی جگہ آزاد اور اپنا حاکم اعلیٰ آپ ہے۔

بطور ایک عملی معنوں (Discipline) کے بین الاقوامی سیاست میں بین الاقوامی سیاسی نظام کے عوامل اور ان کی کارکردگی کا مطالعہ کیا جاتا ہے اور یہ علم وسیع تر علم سیاست (پولٹیکل سائنس) کی ایک شاخ ہے۔

بنیادی تصورات

۱۔ **ملکیتی نظام** : موجودہ بین الاقوامی سیاسی نظام کا کردار مغرب کے ملکیتی نظام، جو اب ایک عالمی نظام ہو گیا ہے، کے تاریخی ارتقاء کے نتیجہ میں ایک ”نیم منظم فراج“ Semi-organised anarchy کا سا ہے۔ یعنی

قومی وسائل کو اپنی خارجہ پالیسی کی حمایت میں استعمال کر کے بیرونی ماحولی کو اپنے حق میں متاثر کرنے کی کوشش کرتا ہے۔

ہر ملک کی خارجہ پالیسی کا سرچشمہ اس کا "قومی مفاد" (National Interest) ہے۔ قومی مفاد سے مراد وہ تمام عمومی، طویل مدتی اور

پائیدار مقاصد ہیں جن کے حصول کے لیے ہر ملک، قوم اور حکومت کوشاں ہوتی ہے۔ کسی ملک کے قومی مفاد کی بنیاد اس ملک کے سماجی شعور اور تہذیبی شخصیت پر ہوتی ہے۔ اس میں خلاصہ عام سے متعلق سارے خیالات یکجا ہوتے ہیں۔ قومی مفادات اور مقاصد کو مرتب شکل ملک کے پالیسی ساز دیتے ہیں، قومی مفاد کی روشنی میں قومی مقاصد وضع کیے جاتے ہیں اور ان مقاصد کے حصول کے لیے مناسب خارجہ پالیسی تشکیل کی جاتی ہے۔ تمام ملکوں کی خارجہ پالیسی کے مشترک مقاصد یہ ہوتے ہیں: "قومی بقا، تحفظ اور سلامتی" قومی بہبود، بخار اور یک نامی، قومی نظریہ حیات کی اشاعت یا مخالفت، قومی طاقت میں اضافہ اور توسیع۔ ان مقاصد کے لیے مناسب پالیسیاں وضع کی جاتی ہیں اور ان پر عمل درآمد کے لیے قومی وسائل کو کام میں لایا جاتا ہے۔

مارگنٹاؤ کے بیان کے مطابق بین الاقوامی سیاست تین شکلیں اختیار کر سکتی ہے۔ (۱) اقتدار کی حفاظت (۲) اقتداری توسیع اور (۳) اقتدار کا مظاہرہ، ان تینوں کے مطابق ملکیتیں تین طرح کی پالیسیاں اختیار کر سکتی ہیں: (۱) حالت موجود (Status Quo) کو قائم رکھنے کی پالیسی (۲) استعمار یا توسیع پسندی (Imperialism) کی پالیسی اور (۳) وقار (Prestige) کی پالیسی۔

بین الاقوامی سیاست کا مضمون نہ جنگ و امن کے مسائل صرف قوموں کی خارجہ پالیسی اور بین الاقوامی نظام کی کارکردگی کا تجزیہ کرتا ہے اور بدلتے ہوئے حالات کے تحت متعلقہ عوامل اور طاقتوں کا اندازہ کر کے قومی بقا اور سلامتی کے لیے معاون پالیسیاں وضع کرنے میں مدد دیتا ہے بلکہ قوموں کے درمیان آشتی اور تعاون اور امن عالم کے اہم ترین مسئلے کے حل کا بھی جو یا ہے۔

بیسویں صدی کے شملت آخر میں جنگ و امن کا مسئلہ انسانی برادری کے لیے موت و زیست کا مسئلہ بن گیا۔ پہلی عالمی جنگ تک، جنگ محدود علاقہ، محدود پیمانہ پر اور محدود قومی مقاصد کے لیے، روایتی بین الاقوامی قانون کے ضابطوں کے مطابق برپا کی جاسکتی اور لڑی جاسکتی تھی۔ زنا، نیوکلیائی انقلاب کا زمانہ ہے۔ آج ہر محدود جنگ "عالمی جنگ" (Total War) کی شکل اختیار کر کے کا خطرہ رکھتی ہے۔ ملی جنگ کا مطلب یہ ہے کہ جنگ درپیش ہونے پر قومیں اپنی ساری آبادی اور اپنے سارے وسائل کو جنگی مقاصد کے تابع کر دے۔ ہر مجبوروں کی، اب جنگ نہ تو زیادہ دیر محدود علاقہ میں لڑی جاسکتی ہے نہ محدود مقاصد کے لیے۔ نہ ہی قومیں اور شہریوں کے درمیان کوئی امتیاز کیا جاتا ہے۔ ہل فائرین مشہری و عسکری دشمن کی ساری آبادی کو نشانہ بنانا اور اس کے سارے وسائل

۵۔ "اپنی مدد آپ" اور قومی طاقت، چون کہ بین الاقوامی نظام کی اپنی کوئی بااختیار مرکزی حکومت نہیں ہے جو اس کی اکائیوں کو کنٹرول کر کے انہیں آپس میں ٹکراتے سے باز رکھے لہذا ہر ملک کو اپنی بقا اور سلامتی اور اپنی بہبود کے لیے محض "اپنی مدد آپ" (Self Help) کا وسیلہ حاصل ہوتا ہے۔ اپنی مدد آپ وہ اپنی فوجی اور دیگر طاقت کے ذریعہ یا دوسری ملکوں کے ساتھ گٹھ جوڑ کر کے کرتا ہے۔ اسی بنا پر ہر ملک عملاً محض اتنے حقوق کی حامل ہوتی ہے، جن کو وہ دوسروں سے منوا سکتی ہے۔ ممالک کے آپسی روابط اقتدار اور طاقتی صلاحیت کی بنیاد پر متعین ہوتے ہیں۔ خارجہ پالیسی کو بروئے عمل لانے میں قومی طاقت (National Power) ایک فیصلہ کن عامل ہے۔ یہی ہر ملک کے قومی مقاصد کے حصول کا ذریعہ ہے اور اس کی توسیع بذات خود ایک مقصد ہوتی ہے۔ اسی لیے بین الاقوامی سیاست "اقتدار کی سیاست" (Power Politics) کی شکل اختیار کرنے کا رجحان رکھتی ہے۔

بین الاقوامی روابط میں طاقت (Power) سے مراد ہر ملک کی اپنے مفادات کو بڑھانے کی غرض سے دوسری ملکوں پر اثر انداز ہونے یا ان کے عمل کو کنٹرول کرنے کی صلاحیت سے ہے۔ یہ صلاحیت مختلف شکلیں اختیار کر سکتی ہے۔ ترغیب یا تہذیب، مادی فوائد کی لالچ یا مادی نقصانات کی دھمکی، غرض کہ بین المملکتی روابط میں طاقت کے استعمال کی بے شمار شکلیں پائی جاتی ہیں۔ ہر مملکت کی قومی طاقت کا اندازہ عموماً اس کے جغرافیائی وقوع، عددی طاقت، قدرتی وسائل، صنعتی و تکنیکی ترقی، فوجی طاقت، غذائی خود کفایتی، ذرائع نقل و حمل کی موجودگی، سفارتی تجربہ کاری، پیر و پیگنڈہ اور جاسوسی نظام کی مستندی وغیرہ کو یہ حیثیت مجموعی سامنے رکھ کر لگایا جاتا ہے۔ جب کسی ملک کی قومی طاقت کی بات کی جاتی ہے تو یہ دوسرے ملکوں کی نسبت سے کی جاتی ہے۔

لفظ "پالیسی" سے مراد طریقہ کار یا خارجہ پالیسی لائحہ عمل ہے جو کسی مقصد کو حاصل

کرنے کے لیے اختیار کیا جائے۔ کسی ملک کی "خارجہ پالیسی" سے مراد وہ عام اصول ہیں جن کی روشنی میں وہ ملک بین الاقوامی میدان میں اپنے قومی مفادات کا تحفظ کرتا اور اپنے قومی مقاصد کے حصول کی کوشش کرتا ہے۔ "خارجہ پالیسی" (واحد) تمام "خارجہ پالیسیوں" (جمع) کا منبع اور نقطہ اتصال ہے۔ اول الذکر کج عبارت ہے عام اصولوں اور مقاصد کے مجموعہ سے اور ثانی الذکر کا تعلق انفرادی مقاصد سے ہوتا ہے۔

دور حاضری مملکت کے لیے خارجہ پالیسی کی تشکیل ایک ناگزیر امر ہے۔ جیسا کہ اوپر بیان کیا گیا اس زمانہ میں ہر ایک مملکت الگ الگ مجزیہ نہیں بلکہ متعدد ممالک کے سماج کی رکن ہے جس میں حصہ لینے سے اسے محذور نہیں۔ اور جوں کہ اس بین الاقوامی سماج میں سیاسی طاقت کا کوئی مرکز نہیں بلکہ یہ تمام ممالک کے درمیان غیر مساویانہ طریقہ سے منقسم ہے اس لیے ہر ملک خود اپنے حقوق اور مفادات کا نگہبان ہے اور اپنے

تھا کہ جدید علوم کے زیر اثر سماجی علوم میں "سلوی" (Behavioral Movement) نے زور پکڑا جس کا مقصد انسان کے انفرادی اور اجتماعی برتاؤ اور سماجی ڈھانچوں اور روابط کا سائنسی طریقوں سے مطالعہ کر کے ایک تجربی علوم کی بنیاد ڈالنا تھا۔ چنانچہ اب "سائنسیت" اور "کلاسیکیت" کے درمیان ایک دوسرا عظیم مباحثہ شروع ہوا جو ہنوز جاری ہے۔ سائنسی مدرسہ فکر کے پیشرروں میں کونسی رائے میں جن کی تصنیف "بین الاقوامی روابط کا مطالعہ" (Study of International Relations, 1955) کلاسیک کا درجہ رکھتی ہے۔ سائنسی مدرسہ فکر کی نمائندگی اسٹینلی ہاف مین (Stonley Hottmann) کی تالیف کردہ "بین الاقوامی روابط میں معاصر نظریات" (Contemporary Theory of International Relations, Ed. 1960) اور جیمز رن روز ناؤ (James N. Rose Nau) کی تالیف کردہ ریڈر "بین الاقوامی سیاست اور خارجہ یا بیسی International Politics and Foreign Policy, Ed. 1961, 1967) سے ہوتی ہے۔ لیکن اب اس موضوع کے ماہرین کا خیال ہے کہ سائنسی طرز فکر اور روایتی طرز فکر میں تضاد کی بات نہوے۔ بین الاقوامی روابط کا میدان بہت وسیع اور کھلا میدان ہے اور اس کے بارے میں ہماری معلومات نامکمل اور نامربوط ہیں۔ چنانچہ اس علم کو ترقی دینے کے لیے ہمیں مختلف اور متنوع تحقیقی نظریوں اور ماڈلوں کی ضرورت ہے تاکہ وہ ایک دوسرے کی خامیوں کی تلافی کر سکیں۔ علم سیاست میں "بعد سلوی انقلاب" (Post-Behavioural Revolution) کا سبق یہی ہے کہ انسان اور سماج کے مطالعہ میں خاص تجربیت اور ثبوتیت کا کوئی نتیجہ نہ نکلے گا جب تک کہ اس کو فلسفیانہ تفکر کے ساتھ نہ وابستہ کیا جائے۔ (تفصیل کے لیے دیکھیے مضمون "علم سیاست") عینیت حقیقت پسندی اور سلوکیت کے عین مرحلوں سے گزرنے کے بعد بین الاقوامی روابط کا مطالعہ اس صدی کی سترھویں دہائی میں چوتھے مرحلہ یعنی "بعد سلوی" مرحلہ میں داخل ہو چکا ہے۔ اس مرحلہ میں اس بات کی کوشش کی جا رہی ہے کہ موجودہ لٹریچر کے تصورات اور معلومات کو مجتمع کیا جائے اور ایسے نظریات اور منہاجات (Methodologies) کی بنیاد ڈالی جائے جو آئندہ دہائی تک انسانیت کو درپیش عظیم بین الاقوامی مسائل کو حل کرنے میں معاون ہوں۔ لیکن اس کے ساتھ علمی نظریہ سازی کی کاوشیں بھی جاری رہیں گی یعنی ایسے نظریات وضع کیے جائیں گے جو زیادہ سے زیادہ تشریح اور پیش گوئی کی صلاحیتوں کے حامل ہوں۔ اس مرحلہ کا نمایاں رجحان یہ نظر آتا ہے کہ کثیر الموضوعیت (Multi Disciplin - arism) اور بین الموضوعیت (Inter Disciplinarity) کو فروغ دیا جائے گا۔ دوسرے مضامین سے تصورات اور منہاجات کو مستعار لیا جائے گا بہت سی سطحوں پر اور بہت سی تحلیل اکائیوں کے ذریعہ مطالعات کا سلسلہ جاری رہے گا اور میدان سازانہ اور سلوی نظریوں کے درمیان

کو جو اس کی حقیقی صلاحیت میں معاون ہوں برآمد کرنا جائز سمجھا جاتا ہے۔ ملکی جنگ کا مقصد "مطلق فتح" (Total Victory) ہوتی ہے۔

اس صدی کی خوف ناک ترین ایجاد نیوکلیائی طاقت اور نیوکلیائی اسلحہ ہیں۔ نیوکلیائی اسلحہ میں چند لمحوں کے اندر کڑا دھن کو نیست و نابود کرنے کی صلاحیت ہے۔ اس دور میں یورپ کے روایتی "قوانلن طاقت" کی جگہ "توازنِ بے تربت (Balance of Terror) نے لے لی ہے۔ یہ ایک ایسی عینیت ہے کہ جس میں کوئی بھی نیوکلیائی طاقت کسی دوسری نیوکلیائی طاقت کے قوی جوابی حملہ کا خطرہ مولیے بغیر پہل نہیں کر سکتی۔ چنانچہ نیوکلیائی جنگ کے معنی جارح اور مجروح دونوں کی مکمل تباہی کے ہیں۔ اسی لیے ان ہتھیاروں کا رول آج کی دنیا میں پہلے کرنے سے مانع (Deterrent) کا ہے اس کے باوجود نیوکلیائی جنگ کے بعد ایسا اتفاق چھڑ جانے کا خطرہ ہر وقت موجود ہے۔ ان زبردست تخریبی طاقتوں کے اجتماع نے امن کے مسئلہ کو آج اس قدر اہم بنا دیا ہے کہ جتنا تاریخ انسانی میں پہلے کبھی نہیں تھا۔ اس سیاق میں بین الاقوامی سیاسی روابط اور قیام امن کے لوازم کا معرخی حقیقت پسندانہ اور علمی مطالعہ بہت اہم ہو جاتا ہے۔

منابع فکر اور حقیقی رجحانات بین الاقوامی سیاست کی طرح کے مطالعے کے طریقے اور منابع بھی مختلف اور متنوع ہیں۔ اس میدان میں طرح طرح کے نظریات، تصورات اور ماڈل پائے جاتے ہیں۔ دونوں عالمی جنگوں کے درمیان عرصہ میں اس مضمون کے مطالعہ میں تصوری طرز فکر (Idealistic Approach) کا مسلہ تھا یعنی بین الاقوامی عینیت اور مسائل کو تاریخی قانونی، فلسفیانہ اور اخلاقی نقطہ نظر سے دیکھا جاتا تھا۔ عینیت (Idealism) اس دور کے بین الاقوامی مطالعات کی روح تھی۔ لیکن دوسری جنگ عظیم سے پہلے ہی عینیت کے خلاف رد عمل شروع ہو چکا تھا اور حقیقت پسندی (Realism) کے مدرسہ فکر کی بنیاد پڑ چکی تھی۔ اس طرز فکر کو فروغ دینے والوں میں ای۔ ایچ۔ کار (E.H. Car) اور فریڈرک شو مین (Frederick Schuman) اور سب سے پیش پیش ایمنس مارگنٹھاؤ تھے جن کی علی الترتیب "تضامین" (میس سالہ محاکمات) (Twenty Year's Crisis, 1939, 1946) "بین الاقوامی سیاست" (International Politics, 1933, 8th edition, 1968) اور "سیاست بین الاقوام" (Politics among Nations, 1948, 8th Edition 1967) میں اس طریقہ فکر کی جھلک ملتی ہے۔ آخر الذکر تصنیف چوتھی مرتبہ ۱۹۴۸ء میں منظر عام پر آئی۔ عینیت اور حقیقت پسندی کے درمیان "عظیم مباحثہ" کی باعث ہوئی۔

ابھی عینیت اور حقیقت پسندی کے درمیان مباحثہ ختم نہ ہو پایا

اور نظریہ اور پالیسی کے درمیان کیجے کو بڑھ کر نے کی مزید کو کھینچ کی چاہی۔
 نظم السیاست اور بین الاقوامی روابط کے دونوں میدانوں میں حاصل
 نسل کی نظریہ سازی کی کاوشوں کے نتیجے میں آفاقی نظریات (Grand
 Theories) وجود میں آئے جن کے تحت عوامل کے خاص خاص
 زمروں کا تجزیہ کیا جاسکتا ہے۔ بین الاقوامی روابط میں حقیقت
 پسندانہ (یا اقتدار کے) نظریہ اور نظامیاتی نظریہ (System Theory)
 کو آفاقی نظریات کا درجہ دیا جاسکتا ہے حقیقت پسندی عمومی کی سطح پر
 بین الاقوامی سیاست کا نظریہ قائم کرنے کی ایک عظیم
 کوشش ہے کیوں کہ اس کے حامیوں نے ایک ایسے عامل یا چند عوامل
 کو منتخب کیا جو بین الاقوامی برتاؤ کے بیشتر حصہ کی تشریح اور پیش گوئی
 کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ اقتدار کو ایک اہم ترین عامل قرار دینے کے
 علاوہ حقیقت پسندی نے بین الاقوامی سیاست اور انفرادی ملکوں کی
 خارجہ پالیسی دونوں کے تجزیہ کے لیے ایک نفاذی نظام (Frame Work)
 فراہم کیا۔ بین الاقوامی نظام کی سطح پر حقیقت پسند مصنفوں نے
 توازن طاقت (Balance of Power) پر مبنی نفاذی فکر اختیار کیا۔
 تجزیہ کی قومی سطح پر حقیقت پسندوں نے اپنی نوعیت قومی طاقت کے عناصر
 پر مرکوز کی اور تقابلی مقاصد کے لیے انھوں نے ایک ایسا ترتیبی منصوبہ
 (Classification Scheme) وضع کیا جس کے تحت ملکوں کی صلاحیتوں کی
 تقابلی تحلیل کی جاسکتی ہے سائنسی مدد شکر کے اعتبار سے نظامیاتی نظریہ کے تحت صرف
 تحلیل کی سطح پر یعنی مملکت یا سماج اور بین الاقوامی سماج کو میٹر کیا گیا
 بلکہ ایک ایسا وسیع تر نفاذی فکر پیش کرنے کی کوشش کی گئی جو اگرچہ
 سارے کے سارے بین الاقوامی برتاؤ کو نہیں تو اس کے بیشتر حصہ پر
 محیط ہو۔ نظامیاتی نظریہ کے تحت بہت سے علمی موضوعات کے مواد
 تصورات اور دعووں سے استفادہ کیا جاسکتا ہے۔ حقیقت پسندانہ
 اور نظامیاتی نظریوں میں فرق صرف اتنا ہے کہ جہاں اول الذکر اقتدار
 کو ایک عامل کے طور پر استعمال کر کے زیادہ سے زیادہ تشریحی اور
 پیش گوئیانہ صلاحیت حاصل کرنا چاہتا ہے، نظامیاتی نظریہ بہت سارے
 یا چند عوامل کے باہمی رشتوں کے تجزیہ کا نفاذی فراہم کرتا ہے اور
 تشریحی اور پیش گوئیانہ مغزونات وضع کرنے کی کوشش کرتا ہے۔

ان آفاقی نظریوں کے علاوہ درمیانی سطح پر مواصلاتی نظریہ
 (Communication Theory) اور میدان نظریہ (Field Theory)
 میں مملکت یا سماج کا ایک جزئی اکانی کے طور پر مطالعہ کیا جاتا ہے۔ اس
 سے بھی نچلی سطح پر فیصلہ سازی کا نظریہ (Decision making theory) اور
 حکمت عملی کا نظریہ (Strategy Theory) کا مطالعہ فیصلہ ساز ادارہ گروہ
 اداروں کے عمل کا مطالعہ کیا جاتا ہے اس طرح کی کاوشیں نظریہ سازی کے
 میدان میں جزیروں کی حیثیت رکھتی ہیں جو آئندہ بین الاقوامی روابط
 کے ایک واحد آفاقی نظریہ سے مربوط ہو سکتی ہیں اور نہیں بھی۔ ان
 مختلف سطحوں کے نظریوں کو کیوں کہ ایک عام نظریہ میں ضم کیا جاسکتا ہے

حکومت

بطور اصطلاح، حکومت کے دو مفہوم ہیں: اول معاشرتی سطح پر
 اس سے مراد سماج میں حکمرانی کا عمل ہے یعنی حکومت شہریوں کی سرگرمیوں
 کی رہنمائی اور کنٹرول کا نام ہے۔ دوسرے ادارتی سطح پر حکومت سے
 مراد وہ اہم ترین تنظیم ہے جو اس مذکورہ عمل کی ذمہ دار ہے اور ذمہ داری کی
 اسی تکمیل کے پیش نظر اختیارات کا استعمال کرتی ہے۔
 تنظیمی اعتبار سے حکومت ریاست کا تیسرا جزو ہے اور اس کا
 تذکرہ مملکت کے دیگر دو اجزاء یعنی آبادی اور مذہب کے ساتھ ہوتا ہے۔
 مملکت کے چوتھے جزو یعنی اقتدار اعلیٰ کو حکومت ہی کی صفت قرار
 دیا جاتا ہے۔

حکومت کے قیام کی بنیاد انی صیانت سے وابستہ عوامی تمنا ہے۔
 اسی لیے ہر حکومت کے اہم ترین مقاصد میں نظم و ضبط کی برقراری، ملکی
 دفاع اور سماجی بھلائی کا حصول شامل ہیں۔ ان ہی کی خاطر قانون نافذ
 ہوتا ہے۔ بچوں کو قانون کا مرکزی تصور قوت نافذ ہے اس لیے حکومت
 کے وجود کی پہچان بھی اسی قوت سے ہوتی ہے اور جب تک اسے یہ
 قوت حاصل ہے اس کی برقراری طے ہے۔

حکومتی اختیارات کی بنیادیں بدلتی رہتی ہیں۔ عہد قدیم میں یونان
 کی بلاواسطہ جمہوریت کا برائے نام تجزیہ مجدد وسطیٰ میں خدا اور اس کے
 نمائندہ پوپ کے اختیار میں بدل جاتا ہے اور پھر ایک طویل جدوجہد کے
 بعد انفرادی اور انیسویں صدی میں یہ اصول طے پاتا ہے کہ حکومت کے
 اختیارات کا تجزیہ رائے عامہ سے اٹھتا ہے۔

حکومت کی کلیدی حیثیت کے پیش نظر، سیاسی مفکرین حکومت کی
 اشکال ترتیب دیتے آئے ہیں توں تو ہر حکومت دوسری سے جدا ہے اور
 عموماً اپنے ملک کے تاریخی پس منظر، قومی امنگ اور عصری ماحول سے

اپنے رنگ دلب سے قطع نظر، ہر حکومت ان تمام اداروں پر مشتمل ہوتی ہے جنہیں 'قوانین بنانے'، 'انہیں نافذ کرنے'، ان کی تشریح کرتے ہوئے تنازعات طے کرنے اور برقی دنیا سے ربط پیدا کرنے کا اختیار حاصل ہو۔ تمام جمہوری ممالک میں قانون سازی مقننہ اور عاملہ کا ملا جلا کام ہے۔ قانون کا لفظ اور برقی دنیا سے رابطہ عاملی وصداری اور تنازعات طے کرنے کا فرض عدلیہ کے دائرہ اختیار میں ہے۔

جمہوری حکومت کا سب سے اہم مسئلہ اپنے اقتدار اور اندر ادنیٰ آزادی کے درمیان تناسب کو برقرار رکھنا ہے۔ بعض مکتب فکر (جیسے فرانس) حکومت کے اختیار سے قطعی انکار کرتے ہیں لیکن ایسے سارے نظریات صنعتی انقلاب سے پیدا شدہ انسانی رشتوں کے انقلاب کے بعد پس پشت چاہئے ہیں اور اب یہ سمجھا جانے لگا ہے حکومت کو اتنا اختیار تو ہونا ہی چاہیے کہ وہ فرد کو خوش حال زندگی ہیا کر سکے۔ اسی لیے آج کی حکومت اپنی عاملہ سے پہچانی جاتی ہے۔ قومی حکومت سے پرے بین الاقوامی حکومت کا خواب عرصہ دراز سے دیکھا جا رہا ہے لیکن یہ اس وقت تک شرمندہ نصیر نہیں ہو سکتا جب تک اقوام کے دلوں میں جذبہ قومیت سے دست برداری کی مشترک لگن جاگزیں نہ ہو جائے۔

دستور و اشکال حکومت

عام طور پر کسی ملک کے بنیادی قانون کو دستور کا نام دیا جاتا ہے جس سے مراد وہ اصول ہیں جن کے مطابق حکومت کی تنظیم کی جاتی ہے حکومت کے ادارات قائم کیے جاتے ہیں اور حکومتی اختیارات ان میں بانٹے جاتے ہیں۔ ان اداروں کے مابین تعلقات اور شہریوں اور حکومت کے باہمی تعلقات کا تعین کیا جاتا ہے۔ مگر اس سے کم دستور کا ایک سماجی قانونی اور فلسفیانہ تصور بھی ہوتا ہے۔ اسطو جس نے پہلی دفعہ سیاست میں دستور کا مقام اس کی اہمیت اور اقسام کی تشریح کی کوشش کی دونوں مفہوم میں دستور کا لحاظ استعمال کرتا ہے۔ دستور ایک طرح سے سماجی اور تاریخی حقائق کا آئینہ ہے اور اسطو کے بیان کے مطابق دستور اور سماجی، تاریخی اور معاشی حقائق میں رابطہ نہ ہو تو وہ پائیدار بھی نہیں ہو سکتا۔ فلسفیانہ نقطہ نظر سے دستور چند میثاری اصولوں کا نام ہے جن کو سیاسی زندگی میں عملی جامہ پہنانے کے نقطہ نظر سے حکومت کی تنظیم ہوتی

متاثر ہوتی ہے تاہم یونانی فلسفیوں ہی کے دور سے حکومت وسیع تر بنیادوں پر تنظیم کی گئی۔ مثلاً اسطو نے با اختیار افرادی تعداد اور ان کے حکومتی مقاصد کے دور سے میثاری کو اپنا کر حکومت کی حسب ذیل چوبیس قرار دیں:

مقاصد عامہ کے مطابق ذاتی یا گروہی مقاصد کے مطابق

ایک فرد کی حکومت	ملوکیت	آمریت
چند افراد کی حکومت	چندری حکومت	اشراقیت
کئی افرادی حکومت	دستوری جمہوریت	جمہوریت مطلق

اگرچہ اسطو نے اس جو کھ میں کئی اور حکومتوں کو شامل کیا اور خود بادشاہت کی کئی قسمیں نکالیں تاہم بیسویں صدی کی بہت سی حکومتوں مثلاً فسطائیت اور نازیٹ وغیرہ کو ہم سمجھنے کی ضرورت تھی اس خاکے میں لاسکتے ہیں۔ دور جدید میں حکومت کی بنیادی تقسیم اس کے مزاج کی بنیاد پر کی جاتی ہے جس کا تعین رائے عامہ کے احترام یا خلاف ورزی سے کرتے ہوئے ساری حکومتوں کو دو زمروں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ یعنی سلطنتیں اور جمہوری حکومتیں۔ سلطنتی حکومت کا اظہار بادشاہت 'جاگیردار' سامراجیت اور ڈیکٹیٹر شپ یا آمریت سے ہوتا ہے۔ عصری جمہوری حکومت یا تو بلا واسطہ ہوتی ہے یا بلا واسطہ یعنی اگر شہری حکومتی معاملات میں راست مملوٹ ہوں تو یہ جمہوریت کی بلا واسطہ شکل ہوگی جو اب خال خال ہی پائی جاتی ہے۔ اس کے برخلاف اگر شہری اپنے خاندانوں کے ذریعہ اثر انداز ہوں تو یہ آج کی بقول بلا واسطہ جمہوریت کہلائے گی۔ ہیئت کے اعتبار سے یہ وحدانی یا وفاقی ہوتی ہے۔ وحدانی حکومت وہ ہے جس میں دستوری طور پر سارے اختیارات ایک حکومت کے سپرد ہوں۔ اس کے برخلاف وفاقی حکومت کا مطلب دستوری طور پر دوسری حکومت کا نظام ہے۔ وحدانی اور وفاقی حکومتیں پارلیمانی بھی ہو سکتی ہیں اور صدارتی بھی اور یہ اس بات پر منحصر ہے کہ حکومت کے مختلف شعبوں کے درمیان ربط کی نوعیت کیا ہے۔ پارلیمانی حکومت پارلیمان کے رو برو جواب دہ ہوتی ہے اور صدارتی حکومت مقننہ سے بے نیاز۔ خود پارلیمانی حکومت کی نوعیت عموماً ہیئت کے چٹن، نظم و نسق کے مصالح اور سیاسی پارٹیوں کی موجودگی کے زبر اثر بدلتی رہتی ہے۔ مثلاً برطانیہ بادشاہت کے باوجود پارلیمانی نظام کی مثال ملک ہے۔ دوسری طرف سوویت یونین میں ایک پارٹی نظام کی رو سے پارلیمانی طرز ایک ہی جہت سے روشناس ہوا ہے۔ اسی طرح نوکر شاہی جو عہدیداروں کی اہمیت، رسمی قواعد و ضوابط کی سخت گیری اور سرخ فیتہ سے پہچانی جاتی ہے پارلیمانی یا صدارتی اداروں کے ساتھ برقرار رکھ سکتی ہے۔ بہر حال عصری حکومتوں کی تقسیم اقتدار اعلیٰ کی نوعیت، حکومتی شعبوں کے باہمی تعلقات اور علاقائی بنیادوں پر کی جاسکتی ہے۔

کے اجتماع کو محدود کیا جائے اور چند اہم ادارے قائم کر کے حکومت کے اختیارات ان میں بانٹ دئے جائیں تاکہ ایک ادارہ دوسرے ادارہ پر روک تھام کر سکے اور ہر ادارہ آخری طور پر اپنے فرائض کی ادائیگی کے سلسلہ میں جمہور کے آگے جواب دہ ہو۔ اس طرح ایک محدود حکومت نہ مطلق العنان حکومت قائم ہو سکے اور جمہور حکومت کی کارگزاری سے مطمئن نہ ہو تو ایک مقررہ مدت کے بعد اسے ہٹا بھی سکے۔ یہ سیاسی مقصد بھی جمہوری ممالک کا ہوتا ہے۔ غیر جمہوری ملک کا دستور برسر اقتدار گروہ یا افراد برسر عہدہ رہنے میں اعانت کرتا ہے۔ وہاں حکومتی اختیارات کے تعین اور تقسیم اور جمہور کے آگے جواب دہی کے طریقہ کار کو برسر اقتدار جماعت ہی کر سکتی ہے۔

جمہوری حکومتوں میں دستور کی رو سے حکومت کے اختیارات کا محدود ہونا اور حکومت کی جمہور کے آگے جواب دہی بھی کافی نہیں ہے بلکہ ساتھ ساتھ ملکی و سماجی روایات اور سماجی ڈھانچہ بھی ایسا ہوتا ہے کہ اکثریت کے ساتھ ساتھ اقلیت کے حقوق کی حفاظت بھی ہو سکے۔ جہاں سماجی ڈھانچہ کثیریتی (Plural) ہوتا ہے، دستوری روایات مستحکم ہو چکی ہوتی ہیں اور جمہور اپنے حقوق کا شعور رکھتے ہیں وہیں دستور حقوق کی حفاظت کر سکتا ہے ورنہ برسر اقتدار گروہ آزادیوں میں مغل ہو سکتا ہے اور دستور کو اسی طرح آزادی کار کے طور پر استعمال کرتا ہے جیسا کہ ہر غیر جمہوری ممالک میں ہوتا چلا آیا ہے۔

۳۔ دستور، حکومت کو اختیارات کے استعمال کا قانونی طور پر مجاز بناتا ہے اور اس کے سیاسی اقتدار کا قانونی جواز فراہم کرتا ہے۔
۴۔ دستور ملک کی سماجی اور معاشی ترقی کا لائحہ عمل بناتا ہے، کیوں کہ آج کے کثیر اقتصادی سماج (Mass Society) میں دستور میں فرد کے بنیادی حقوق کی طویل فہرست شامل کر دینا فرد کی شخصیت کے پھیلنے پھولنے اور نشوونما پانے کے لیے کافی نہیں ہے۔ سماجی اور معاشی دشواریاں فرد کو بے بس کر دیتی ہیں۔ جب تک حکومت مثبت انداز سے فرد کی شخصیت کی نشوونما کے لیے مناسب حالات پیدا نہ کرے نہ فساد، سماج اور حکومت کے رحم و کرم پر رہ جاتا ہے۔ اس لیے شخصیت کی نشوونما اور "خود اظہار" کے مواقع فراہم کرنے کے لیے آج کل دستور ساز کے معاشی اور سماجی نظام کا بھی تعین کرتا ہے۔ جس کی بہترین مثال ہندوستان و آئرلینڈ کے دساتیر میں ملکتی پالیسی کے رہنما اصول (Directive Principle of State Policy) میں ہیں۔

موجودہ دساتیری اشکال، خصوصیات اور مقاصد کے سمجھنے کے لیے یہ جاننا بھی ضروری ہے کہ دستور سازی کا آغاز کیسے ہوا۔ تاریخ بتاتی ہے کہ دستور سازی کی ابتدا ہر چند اہم عصر مسائل سے پیشے اور چند سیاسی نظریات کو رو بہ عمل لانے کی کوشش سے ہوئی۔ اسی لیے ہرمن فائینمر (Herman Finer) نے دستور کی اس طرح تشریف دیا کہ "ہر اقتدار کی خود نشوونما سماجی عمری ہے جس سے ایک طرف تو حکومت و اقتدار کے چند حقائق معلوم ہوتے ہیں۔ دوسرے اقتدار پر نگاہ لگائے اور مقاصد کو رو بہ عمل لانے کے طریقہ کار کا تعین ہوتا ہے۔ اس نقطہ نظر سے ہمیں

چاہیے۔ اس لحاظ سے مملکت کے لیے دستوری وی نوعیت ہے جو انسان کے لیے گہرا زندگی، دستور چاہے معیاری اصولوں کا نام ہو یا حکومت کی تنظیم کا خاکہ، حکومت کے اختیارات کو محدود کرتا ہے۔ اس کو دستورت یا قانونی حکومت (Constitutionalism) کا نام دیا جاتا ہے۔
اب ہم یہ دیکھنے کی کوشش کریں گے کہ مملکت اور سیاسی زندگی میں دستور کا کیا مقام ہے۔

سب سے اول دستور چند سیاسی مقاصد کو حاصل کرنے کے لیے آواز کا رہے (یہاں یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ وہ عام سیاسی مقاصد کیا ہو سکتے ہیں جن کو دستور کے ذریعہ رو بہ عمل لایا جاتا ہے) پہلے ہم جمہوری مقاصد کو دیکھیں گے۔ جمہوریت کا بنیادی مقصد یہ ہے کہ فرد کی شخصیت کو تسلیم کیا جائے اور اس کو نشوونما پانے کا پورا موقع دیا جائے۔ جب تک کہ بنیادی قوانین کے ذریعہ حکومت اور مختلف گروہوں اور افراد کو من مانے کام کرنے کی آزادی سے نہ روکا جائے، یہ مقصد پورا نہیں ہو سکتا۔ اس لیے دستور حکومت کے اختیارات کی تحدید کرتا ہے اور ان طریقوں کو متعین کرتا اور ان حدود کو مقرر کرتا ہے جن کے مطابق اور جن کے اندر حکومت اختیارات کا استعمال کرے گی۔ ساتھ ہی وہ فرد گروہ کے حقوق کا تعین کرتا اور ان کے آزادانہ حیطہ عمل کا دائرہ مقرر کرتا ہے۔ جن ممالک میں غیر جمہوری نظام رائج ہے اور مملکت بریٹیر (Totalitarian) ہے وہاں دستور کا مقصد برسر اقتدار افراد یا پارٹی کے حقوق و اختیارات کا بحال رکھنا ہوتا ہے۔ صرف حقوق کا دستور نہیں بیان کر دینا کافی نہیں ہوتا بلکہ اس کے لیے ایسے اداروں کا قیام بھی ضروری ہے جو افراد یا گروہ کے حقوق کی حفاظت اس صورت میں کر سکیں جب کہ حقوق پر دست اندازی کی جائے۔ ایسے ادارے قومی عدالتیں ہوتی ہیں اس لیے بیشتر جمہوری دستور کھنے والے ممالک دستور کی ترجمانی اور اس کے اصولوں کو رو بہ کار لانے کے اختیارات قومی عدالتوں کو دیتے ہیں اور انھیں دستور اور بنیادی حقوق کا محافظ بنایا جاتا ہے ان اختیارات کے تحت عدلیہ نے دستوری دفعات کی اس طرح ترجمانی کی ہے کہ دستور بدلے ہوئے حالات اور تقاضوں سے نپٹ سکے اور دستوری دفعات کا اطلاق نئے مسائل و حالات پر ہو سکے۔ ان اختیارات کو عدالتی نظریات "Review" کا نام دیا جاتا ہے۔ اس کے ذریعہ عدلیہ نے غیر رسمی طور پر دساتیر کو بدلنے میں کافی حصہ لیا ہے۔

۱۔ غیر جمہوری اور جمہیر مملکتوں میں دستور میں شہریوں کے بنیادی حقوق کی مراحت ہوتے ہوئے بھی حقوق پر دست اندازی کی صورت میں شہری یا گروہ کو عدالت کا دروازہ کھلوانے کا حق نہیں دیا جاتا۔ کیوں کہ وہاں حکومت بلا روک ٹوک کامل اختیارات استعمال کرتی ہے اور جمہور کے سامنے جواب دہ نہیں ہوتی۔ دستور میں شہریوں کے بنیادی حقوق کی فہرست صرف عوام کی سادہ لوحی کے استحصال کے لیے ہوتی ہے اور یہ دکھانے کے لیے کہ حکومت کا طرز جمہوری ہے اور حکومت شہریوں کی شخصیت کا احترام کرتی ہے۔

۲۔ ایک اور اہم سیاسی مقصد یہ ہے کہ کسی ایک فرد یا ادارہ میں اختیارات

جائے یا ملک کی قانون ساز جماعت پر دستور بدلنے کے لیے ذرا مشکل طریقہ کار اختیار کرنے کا لازمہ مانا گیا جائے تو ایسے دستور کو غیر لچکدار دستور (Rigid Constitution) کہتے ہیں۔ مثلاً دستور کی ترمیم کے لیے خاص تعداد یا منصوبہ رائے عامہ کا لزوم وغیرہ۔

اگر دستور ایک ہی وقت میں نہ بنا یا گیا ہو اور وقتاً فوقتاً بدلتے ہوئے حالات میں مسائل سے نپٹنے کے لیے دستوری قوانین بنائے جاتے رہے ہوں اور اس طرح دستور کا ارتقاء بتدریج ہو رہا ہو، دستور ایک دستاویز کی شکل میں نہ ہو بلکہ ایسے ہی قوانین کے مجموعہ کا نام ہو تو ایسے دستور کو ارتقائی (Evolved) یا غیر تحریری دستور کہتے ہیں۔

اگر دستور ایک ہی وقت میں عوام کے چنے ہوئے نمائندوں کی جماعت جسے دستور ساز اسمبلی کہتے ہیں، بنائے اور اس کا چناؤ صرف اسی مقصد کے لیے ہو اور سب بنیادی اصولوں اور حکومت کی تنظیم کی مراحت ایک ہی دستاویز میں کر دی جائے تو ایسے دستور کو تحریری (Written) دستور کہتے ہیں۔ آج کل کا میلان تحریری دستور کی طرف ہی ہے۔ اگر حکومت کی تنظیم وفاقی بنیاد پر ہو تو حکومتی اختیارات مرکزی یا قومی حکومت اور اس کی صوبائی یا ریاستی حکومت میں بانٹے جاتے ہیں۔ ایسی صورت میں مرکز اور صوبوں کے اختیارات کا دائرہ عمل متعین کرنا ہوتا ہے۔ اور ان کا تحریر میں لانا ضروری ہوتا ہے۔ ایشیائی و افریقی ممالک نے، جو پہلے یورپی ممالک کی نوآبادیات تھے، سیاسی آزادی حاصل کرنے کے بعد حکومت کی تنظیم کرنے کے لیے تحریری دستور کو ہی اپنا لیا ہے۔ اس وجہ سے بھی کہ ان ممالک میں انفرادی آزادی یا حکومت کے اختیارات پر رد و حکام کی سیاسی روایات نہیں رہی ہیں اور انفرادی آزادی اور محدود حکومت کے قیام کے لیے دستوری سہارے کی ضرورت ہے۔ صرف برطانیہ ایسا ملک رہ گیا ہے جہاں غیر تحریری دستور پایا جاتا ہے۔ آج کل دستوری دستاویزات کافی طویل ہو گئی ہیں کیوں کہ حکومتوں کو جن مسائل سے نپٹنا پڑ رہا ہے ان کی فہرست بھی طویل ہو گئی ہے۔ مملکت کے فرائض کے بارے میں بھی اندازہ غلط بدل گیا ہے۔ آج کی مملکت پولیس اسٹیٹ نہیں ہے بلکہ فلاحی مملکت (Welfare State) ہے اور حکومت گھریلو کے سیاسی سماجی اور معاشی مفادات کو آگے بڑھانے کے لیے مداخلت کرتی ہے اور اس سے اس کی امید کی جاتی ہے۔

اشکال حکومت

دستور، حکومتی نظام کے ڈھانچہ کو تیار اور متعین کرتا ہے، مگر وہ حکومتی نظام کے پورے حقائق پیش نہیں کرتا۔ اس کی دو وجوہات ہیں: ۱۔ نظریہ اور عمل کا فرق یعنی دستور کچھ کہتا ہے اور عمل دوسرے طریقہ سے ہوتا ہے۔

۲۔ ہر ملک کی سماجی اور تمدنی حالت اور بدلتے ہوئے وقت آنے حکومتی نظام کو متاثر کرتے رہتے ہیں اور اصل حکومت ایک پیچیدہ ادارہ ہے اور اس کی شکل متعین کرنا مشکل ہے) مگر حکومت کے سائنٹیفک مطالعہ

تین طرح کے دستاویز ملے (۱) ملوک (Monarchie) (۲) چندسری (Oligarchie) اور (۳) جمہوریت (Democratic)

ملوک دستور بادشاہ کے صدر حکومت ہونے کے باوجود ایک موثر اور جمہوری نمائندہ حاملہ کو قائم کرنا ہے جو جمہور کے آگے بالواسطہ جوابدہ ہوتی ہے۔ ساتھ ساتھ فرد کی روایتی آزادیاں برقرار رہتی ہیں۔ اس کی بہترین مثال برطانیہ کا دستور ہے۔

چندسری یا اقلیت دستاویز کا مقصد ملوک اقتدار کی روک تھام رہا ہے۔ یہاں اختیارات کو عاملہ و معتمد میں تقسیم کر کے محدود کیا جاتا ہے۔ انٹراہوں اور انیسویں صدی میں یورپ کے سیاسی مسائل ایسے دستاویز کے ارتقاء کا باعث ہوئے ہیں اور وسطی دور میں یورپ میں ایسے دستاویز کی مثالیں ملتی ہیں۔

جمہوری دستاویز کی ابتدا اہم مذہبی تحریکوں، قومیت کے شعور اور سیاسی انقلابوں کی رہیں منت ہے۔ اس کے پیچھے ایک معاہدہ کا تصور ہے جو جمہور اور حکومت کے مابین ہوتا ہے اور اختیارات، حکومت کے اداروں میں یا تو فرائض کی نوعیت کے لحاظ سے یا ضرورتاً چند جغرافیائی اکائیوں اور ایک قومی مرکز کے درمیان بانٹے جاتے ہیں۔

اصول فریق کے لحاظ سے دستاویز عام طور پر یا تو آمری ہوتے ہیں یا جمہوری۔ ارسطو پہلا سیاسی مفکر ہے جس نے دستاویز کا سائنٹیفک طور پر تجزیہ کیا اور مقاصد اور تنظیم کے نقطہ نظر سے دستاویز کی تقسیم کی۔ دیکھیے "ارسطو"۔ مگر دستاویز صرف آمری یا جمہوری کہہ دینا کافی نہیں ہے۔ کیوں کہ دونوں قسم کے دستاویز میں ہر ملک کے سیاسی جملہ سماجی کیفیات اور معاشی حالات کی بنا پر کئی قسمیں پائی جاتی ہیں۔ جمہوری دستور عوام کے چنے ہوئے نمائندوں کے ہاتھ میں سیاسی اقتدار دیتا ہے۔ (یہ نمائندے ایک مقررہ مدت کے لیے چنے جاتے اور عوام کے آگے جواب دہ ہوتے ہیں، مقررہ مدت کے ختم ہونے کے بعد عوام کو یہ حق ہوتا ہے کہ وہ حکومت کو بدل دیں اور نئے نمائندے چن لیں)۔ آمری دستور میں حکومتی اقتدار ایسے فرد یا افراد کے ہاتھ میں ہوتا ہے جو نہ عوام کے چنے ہوئے نہ عوام کے آگے ذمہ دار ہوتے ہیں۔ اگر دستور کی دفعات میں چناؤ یا ذمہ داری کا ذکر بھی ہو تو عملی طور پر اس کے کوئی معنی نہیں ہوتے کیوں کہ برسر اقتدار اگر وہ ہی چناؤ کو کنٹرول کرتا ہے۔ اسی لیے ارسطو نے بتایا کہ کسی ملک کے دستوری اصلیت سمجھنے کے لیے یہ بھی دیکھنا ضروری ہے کہ دستور کے اصول کس حد تک رو بہ عمل لائے جا رہے ہیں۔

ایک دفعہ دستور کے بن چالے کے بعد اسے زمانے کے نئے تقاضوں سے ہم آہنگ بنانے کے لیے اس میں وقتاً فوقتاً ترمیم و تبدیلی ضروری ہوجاتی ہے (کیوں کہ انسانی سماج متحرک ہے اس کی ضرورتیں اور تقاضے بھی زمانے کے ساتھ ساتھ بدلتے رہتے ہیں) اس لیے دستوری ترمیم یا بدلنے کا طریقہ کار بھی عموماً دستور کے متعلق میں بتایا جاتا ہے۔ اگر دستوری ترمیم کا اختیار ملک کی قانون ساز جماعت کو دیا جائے اور طریقہ کار بھی وہی ہو جو معمولی قانون بنانے کا ہو تو ایسے دستور کو لچک دار دستور (Flexible Constitution) کہتے ہیں۔ (دیکھیے "برطانیہ") اگر دستور بدلنے کے لیے ایک نئی دستور ساز جماعت چنی

چند سری حکومت

قدیم زمان میں چند سری حکومت (Oligarchy) سے چند اشخاص یا خاندانوں کی حکومت کا مطلب لیا جاتا تھا اور ان کے اقتدار کی بنیاد فوجی یا شخصی قابلیت یا معاشی راہبری ہو کر بنتی تھی۔ اسطوئے اسے استشرافیہ (Aristocracy) کی بجلی ہوئی شکل بتایا جہاں آبادی کا ایک گروہ حکومتی اختیارات کا اجارہ دار ہو جاتا ہے اور اسے اپنے مفاد کے لیے استعمال کرتا ہے۔

میسویں صدی میں بعض مصنفین نے چند سری حکومت کا نئے طریقے سے تجزیہ کیا۔ ان مصنفین نے سماجی طبقات کی قوت اور چیدہ استشراف (Elite Leadership) کے مطالعہ اقتصاد کا تعلق معلوم کرنے کی کوشش کی۔ چنانچہ اب اس طریقہ حکومت کا تجزیہ چیدہ اشخاص کی حکومت اور لیڈرشپ کے تحت کیا جاتا ہے۔ اقتدار استعمال کرنے والے چند اشخاص کے مختلف رول (سیاسی و سماجی) لیڈروں اور ان کے پیروکاروں کے تعلقات اور دونوں کے ایک دوسرے پر اثرات معلوم کرنے کی کوشش کی جاتی ہے۔ اس طرح چیدہ اشخاص کا تجزیہ سیاسی سے زیادہ سماجی نوعیت کا ہو گیا ہے۔

استقراطیہ یا استشرافیہ

اسطو استقراطیہ یا استشرافیہ (Aristocracy) کو ایک مکمل حکومت کے مفہوم میں استعمال کرتے ہیں۔ انگریز مفکر ایڈمنڈ برک قیادت کی خصوصیات بیان کرتے ہوئے اسے ایک سماجی طبقہ (موروثی استشرافیہ - Hereditary Aristocracy) کے ادارہ میں مضبوط کرتا ہے۔ آج کل استشرافیہ حکومت کا تجزیہ مخصوص قیادت (Specialised Leadership) کے تحت کیا جاتا ہے۔ جس سے معلوم ہوتا ہے کہ جاگیر دار طبقہ یا چند مخصوص خاندان موروثی حق دولت یا ایک خاص طرز زندگی رکھنے کی بنا پر سماج کے اہم فرائض کی انجام دہی کے اجارہ دار ہو جاتے ہیں اور سیاسی اقتدار میں بھی ان کا متدبر حصہ ہوتا ہے۔

جمہوریت

جمہوریت (Democracy) کی یہی تعریف جس پر سب متفق ہو چکے ہیں یہ ہے کہ جمہوریت اصطلاحاً یہ طریقہ ہے استقرا ہوتی رہتی ہے شہر جو ہنٹ جیک ایور (Mac Iver) کہتا ہے کہ جمہوریت اکثریت یا اقلیت کی حکومت کا نام نہیں بلکہ یقین کرنے کا نام ہے کہ کون حکومت کرے گا کس مقصد کے لیے؟ اگر اہم شخص (اگرچہ پریذیڈنٹ) کے کلاسیکل تعریف "عوام کی حکومت" عوام کے لیے اور عوام کے اہم افراد سے بہت مشابہ ہے۔ مگر ادھر کی دونوں تعریفوں میں جمہوریت کا صرف سیاسی پہلو نمایاں ہے۔ علم سیاست کی داغ بیل ڈالنے والے قدیم یونانیوں نے اسے حکومت کی

کے لیے اس کے اشکال کا تعین ضروری ہے۔ اسطو پہلا سیاسی فلسفی ہے جس نے نوع بہ نوع اشکال حکومت کے چیمبر اصول کار فرمایاں ان کا مستند تجزیہ کیا اور بتایا کہ حکومتوں کی عام طور پر تین Classical شکلیں ہوتی ہیں۔ ۱۔ ملوکیت (Monarchy) ۲۔ چند سری یا استشرافیہ (Oligarchy or Aristocracy) ۳۔ جمہوریت (Democracy)

عالیہ دور تک سیاسی مفکروں نے حکومت کی شکلوں کا تعین کرنے میں اسطو کے ہی بنائے ہوئے فریم میں نوع بہ نوع اشکال حکومت کو بٹھانے کی کوشش کی۔

ملوکیت

تاریخ حکومت کی اشکال کا بہترین ذخیرہ تاریخ ہی جاتی ہے کہ سب سے پہلے جس قابضی حکومت کا ارتقا ہوا اور جواب دہی ترمیم شدہ حالت میں پائی جاتی ہے، وہ ملوکیت ہے۔ تاریخ کے ابتدائی دور میں ملوک یا بادشاہ ہی حکومت کرتے تھے۔ پرانی شہنشاہیوں (ایران، مصر، اسیریا، بابل) میں فرمانروا بادشاہ تھے جنہیں دیوتا یا دیوتا کا اوتار سمجھا جاتا ہے۔ قدیم یونان اور دوسرے مقامات پر جہاں بھی ملوکیت قائم ہوئی وہاں یہ دیکھا گیا کہ فوجی لیڈروں، مذہبی پیشواؤں یا عدالتی اختیارات استعمال کرنے والے افراد نے بتدریج اختیارات اپنے ہاتھ میں لیے اور شخصی حکومت قائم کی جس نے بعد میں موروثی حیثیت حاصل کر لی اور درحقیقت حق اختیارات کے استعمال کے جواز کے طور پر پیش کیا جانے لگا۔ مذہب نے بھی درحقیقت حق کی تائید کی اور شاہی اختیارات کو قانونی جواز دیا۔ بادشاہ کو خدا کے سامنے نہ کہ جمہور کے سامنے جواب دہ ٹھہرایا۔

قرون وسطیٰ کے اختتام پر جب یورپی ممالک میں قومی شعور جاگا تو وہاں مطلق العنان ملوکیتیں قائم ہوئیں۔ بادشاہ قومی شعور کا ذریعہ اظہار بنے۔ تحریک حریت (Liberalism) کے آغاز کے ساتھ ہی ملوکیت حکومت کے قانونی جواز کی بنیادیں کھولیں ہو گئیں۔

ملوکیت کی ایک خصوصیت یہ ہے کہ یہ زیادہ تر موروثی رہی ہے۔ کہیں کہیں انتخابی بادشاہ بھی ہو کرتے تھے۔ دوسری خصوصیت یہ ہے کہ بادشاہ کے اختیارات کا مطلق العنان طریقہ سے استعمال ہوتا رہا اور دور قدیم یا وسطی میں اگر اس کے اختیارات کو محدود کرنے کی کوشش بھی کی گئی تو اسے جمہور کے سامنے جواب دہ نہیں ٹھہرایا گیا۔ آج کل جہاں جمہوریت ہے یعنی صدر حکومت موروثی بادشاہ ہے تو بادشاہ کے حقیقی اختیارات اس سے لے لیے گئے ہیں اور اسے دستور کی حکماں بنا کر چھوڑ دیا گیا ہے۔ بعض یورپی یا ایشیائی ملکوں میں ایسی بادشاہتیں اب بھی پائی جاتی ہیں۔ اگر کہیں شخصی حکومت ہے تو وہ اقتدار آمریت (Authoritarian Dictatorship) کے روپ میں پائی جاتی ہے۔ مغرب مغربی دنیا میں اقتدار کے لیے بادشاہ کے دعویٰ کی بنیاد اپنی شخصی مقبولیت، اصلاحات کے وعدہ یا فوجی رہبری کی بنا پر ہے۔

کیونست نظام حکومت رکھنے والے ممالک بہت استعمال کرتے ہیں اور اپنے نظام حکومت کو ہی وہ ترقی پسند اور جمہوری نظام بتاتے ہیں۔ جب مبالغہ کی طرح وہ ہر گز وہ کاغذی اصول اور طرز عمل جمہوری ہوتے ہی عوامی جمہوریت قائم ہوئی مگر ایسی جمہوریت صرف مستقبل کا ایک خواب ہے۔

اب سوال یہ ہے کہ سیاسی جمہوریت کسے کہتے ہیں قدیم یونان میں جمہوریت شریک کی جمہوریت (Participatory Democracy) یعنی ہر شہری بلا واسطہ حکومت کی پالیسی اور قانون بنانے میں حصہ لیتا تھا۔ آج کل نمائندہ جمہوریت (Representative Democracy) رائج ہے یعنی عوام کے نمائندے حکومت کی پالیسی اور قانون بناتے ہیں اور عوام کی جانب سے اقتدار کا استعمال کرتے ہیں۔

جمہوریت کا بنیادی اصول فردی آزادی اور مساوات ہے۔ یہ مان لیا گیا ہے کہ (۱) ہر فرد کو اپنی شخصیت کو نشوونما دینے اور اپنی صلاحیتوں کو کھلنے کرنے کے مواقع ملنے چاہئیں۔ اس کے لیے اسے چند امور میں سوچنے اور کام کرنے کی آزادی ہونی چاہیے۔ جیسے اپنی پسند کا مذہب اختیار کرنے، اپنے خیالات کا اظہار کرنے، دوسرے افراد سے مل کر مشترکہ مقاصد کو رو بہ عمل لانے کے لیے منظم گروہ بنانے کی آزادی۔

۲۔ چوں کہ یہ آزادی ہر فرد کے لیے تسلیم کی جانی چاہیے اس لیے سب انسان مساوی ہیں۔ اس آزادی کی بنیاد پر ہی شخصیت کی نشوونما ہو سکتی ہے۔

۳۔ ہر فرد کے لیے یہ آزادی اس لیے ضروری ہے کہ قدرت نے اسے عقل عطا کی ہے اور وہ سوچ بوجھ کی صلاحیت رکھتا ہے۔ ان ہی تصورات کی وجہ سے آج کل کی جمہوریت کو حریت پسند جمہوریت (Liberal Democracy) کا نام بھی دیا جاتا ہے۔

اب دیکھنا یہ ہے کہ اس اصول کو کس طرح رو بہ عمل لایا جاتا ہے کس طرح فردی آزادی کے حدود مقرر کیے جاتے انہیں دوسرے فرد یا گروہ یا حکومت کی دخل اندازی سے بچایا جاتا ہے اور مساوات قائم کرنے کی کوشش کی جاتی ہے۔ اس سطح پر ہم جمہوریت کے ادارتی پہلو سے بحث کریں گے۔ یعنی یہ کون سے ادارے ہیں جو جمہوری تصورات کو رو بہ عمل لانے کے لیے قائم کیے جاتے ہیں۔

ظاہر ہے کہ فرد اسی وقت حقیقی معنوں میں آزاد ہوگا جب وہ اپنی آزادی کے حدود خود ہی مقرر کرے یعنی قانون بنائے اور اقتدار میں شریک ہو۔ مگر عملی طور پر ہر فرد کا اقتدار اعلیٰ کا استعمال ناممکن ہے۔ جمہوریت اس اصول کو تسلیم کرتی ہے کہ عوام کو اقتدار اعلیٰ حاصل ہو اور عوام کی حکومت عوام کی جانب سے ہو اور اس اصول کو تسلیم کرتے ہوئے اس کا عملی اظہار نمائندہ حکومت کی شکل میں کرتی ہے۔ اس کا سب سے پہلے اظہار بنیادی قانون یا دستور بناتے وقت ہوتا ہے جب کہ عوام کے چنے ہوئے نمائندے حکومتی ادارے قائم کرنے، ان کے اختیارات متعین کرنے اور اختیارات استعمال کرنے کے طریقہ کار مقرر کرتے ہیں۔ حکومتی ادارت میں سب سے اہم نمائندہ مجلس (مقتدہ وغیرہ) ہیں انہیں قانون اور پالیسی بنانے کا اختیار عوام کی

ایک مجلس بتایا۔ ایک اور مشہور مصنف برائس (Bryce) نے بھی ایسا طریقہ میں حکومت کی شکل اور طریقہ پر رد کر دیا ہے۔ چارلس ای۔ میریم (Charles E. Merriam) نے جمہوریت کو محکومت کی ایک شکل سے زیادہ ایک طرز فکر کے طور پر بیان کیا ہے جس کا مقصد عوام کی بھلائی ہوتا ہے۔ اسی صدی کی وسطی دہائی میں بین الاقوامی ادارہ برائے تعلیمی، علمی و ثقافتی تعاون UNESCO نے جمہوریت پر ایک سوالیہ تیار کیا تھا۔ جسے جواب وصول ہوئے انہیں سامنے رکھتے ہوئے وہ اس نتیجہ پر پہنچا کہ جمہوریت کے مقاصد کی حد تک سب متفق ہیں۔ جس کا نتیجہ یہ ہے کہ کوئی منتخب خیال بھی اپنے آپ کو مخالف جمہوریت نہیں بتاتا اور سب جمہوریت کو سیاسی اور سماجی تنظیم کی اعلیٰ ترین شکل مانتے ہیں اور سب نے یہ بات تسلیم کر لی ہے کہ اچھی حکومت وہ ہے جس میں افراد اقتدار کے استعمال میں شریک ہوں اور حکومت کا مقصد افراد کے مفادات کو آگے بڑھانا ہو۔

پانچویں صدی قبل مسیح سے ۱۹ ویں صدی تک جمہوریت پر ایک سیاسی تصوری حیثیت سے بحث کی جاتی رہی۔ دی تا کوئل (De Tacquevil) نے سماجی جمہوریت، کارل مارکس نے معاشرتی جمہوریت اور سڈنی اور بیٹرکس ویب (Sydney And Beatrice Webb) نے صنعتی جمہوریت کے تصورات پیش کیے۔ سماجی جمہوریت کا مطلب سماج کے ہر فرد کی یکساں اہمیت کو تسلیم کرنا اور اسے احترام کا مستحق قرار دینا ہے اور یہ کہ سماج میں آپسی تعلقات، مساوات کی بنیاد پر ہوں اور طبقاتی فرق اور معاشرتی عدم مساوات کی بنیاد پر امتیازات نہ پائے جائیں۔ اس طرح کی طبقاتی و گروہی مساوات کو خلیسائی جمہوریت (Micro Democracy) کا نام بھی دیا جاسکتا ہے۔

معاشرتی جمہوریت کا مقصد یہ ہے کہ دولت کی منصفانہ تقسیم ہو اور سب کے لیے یکساں مواقع فراہم کیے جائیں۔ بانی اشتیائیت (Communism) کارل مارکس کے تصورات کے لحاظ سے سیاسی جمہوریت کی جگہ معاشرتی جمہوریت لے لیتی ہے اور مملکت جس کے ذریعہ یہ دولت مندرجہ فوق پر مزدوروں کا استحصال کرتے ہیں ختم ہو جاتی ہے۔

صنعتی جمہوریت کا مطلب صنعتی اداروں میں جمہوریت کا قیام ہے تاکہ صنعتی اداروں میں کام کرنے والوں (بشمول مزدور) کو مقاصد کا اختیار کرنے، طریقہ کار مقرر کرنے اور دوسری انتظامی پالیسی بنانے کا حق ہو۔ یعنی صنعتی اداروں میں انہیں حکومت خود اختیاری حاصل ہو اور قومی سطح پر صنعتی اداروں کو سیاسی اداروں میں نمائندگی ملے اور یہ حکومت کی پالیسی بنانے میں شریک رہیں۔ اسے پیشہ ورانہ جمہوریت (Functional Democracy) کہا جاتا ہے۔

یہ بھی ایک طرح کی خلیسائی جمہوریت ہے مگر جمہوریت کے یہ سب پہلو تاریخی حیثیت رکھتے ہیں۔ پورا سیاسی دھماکہ جمہوری ہوتے ہی یہ جمہوریتیں پسپا ہو جاتی ہیں اس لیے مان لینا چاہیے کہ جمہوریت اولیٰ و آخری صرف سیاسی جمہوریت ہے۔

عوامی جمہوریت (People's Democracy) کا لفظ

دوسری نظام کی ترقی اور عدم مساوات کی روک تھام بھی ضروری ہے۔ دوسرے مختلف گروہوں اور انجمنوں کی موجودگی ضروری ہے جو جمہوری طرز پر کام کرتے ہیں۔ جسے سماجی تشبیہیت (Social Pluralism) کہا جاتا ہے اور سب سے اہم لیڈر یا لیڈروں کا رول ہے۔ حقیقت تو یہ ہے کہ کسی بھی سماج یا مملکت میں لیڈر یا خواص (Elite) ہی واقعہً اقتدار استعمال کرتے ہیں اور پالیسی بناتے ہیں عوام اکثرے توجہ اور لاہر دیا ہوتے ہیں۔

کچھ تو معاشی جدوجہد انہیں فرصت نہیں دیتی۔ کچھ جبراً لبقاری کی ذور میں سیاسی و شخصی آزادی ان کے لیے قدر مطلق (Absolute Value) نہیں بن سکتی۔ اس لیے اگر لیڈر جمہوری اقتدار میں یقین رکھتے ہیں اور جمہوری حدود میں کام کرتے ہیں تب ہی جمہوریت بن سکتی ہے۔ بقول ڈائی زیگلر (Dye Zeigler) جمہوریت کی یہ سمت ظریفی ہے کہ وہ عوام کو مقتدر اعلیٰ مانتی ہے اس لیے کہ وہ فرد کی شخصیت کی نشوونما کے لیے آزادی اور مساوات کے اقتدار کو تسلیم کرتی ہے مگر ان ہی اقتدار کی حفاظت کی ذمہ دار لیڈروں کو بناتی ہے۔

جمہوریت میں خود یہ تضاد ہے کہ وہ مخالف جمہوریت قوتوں کو ابھرنے کا موقع دیتی ہے۔ اس لیے کبھی مذہبی تعصبات، علاقائی یا طبقائی وفاداریاں، قدر مطلق کا روپ دھار لیتی ہیں۔ علم کی حامی تحقیق نے انسانی فطرت کے تلوں اور لاشعوری و غیر استدلالی محرکات پر روشنی ڈالی ہے اور بتایا ہے کہ کس طرح مختلف طریقوں اور پروپیگنڈہ وغیرہ سے انفرادی رائے اور رائے عامہ کو کنٹرول کیا جاسکتا ہے اور اس کے رخ کو موڑ دیا جاسکتا ہے۔

پارلیمانی اور صدارتی حکومت

حکومتی اختیارات کو استعمال کرنے کے لیے آج کل عام طور پر تین ادارے قائم کیے جاتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ یہ اختیارات روایتی طور پر تین طرح کے مانے گئے ہیں۔ قانون سازی کے اختیارات، جس کا استعمال کرنے کے لیے قانون ساز مجلسیں یا مقننہ قائم کی جاتی ہیں۔ دوسرے قانون پر عمل درآمد کروانے اور ملک کے نظم و نسق کی پالیسی بنانے کے اختیارات جس کے لیے عاملہ بنائی جاتی ہے۔

تیسرے قانون کو ذریعہ اقدام پر لاگو کرنے اور انصاف کرنے کے اختیارات جس کے لیے عدالتیں قائم کی جاتی ہیں۔ یہ ادارات، جمہوری اور غیر جمہوری دونوں قسم کی مملکتوں میں مشترک ہیں۔ فرق صرف یہ ہے کہ جمہوریت میں اختیارات کا ماخذ جمہور یا عوام ہوتے ہیں اور غیر جمہوری ممالک میں برسر اقتدار گروہ یا پارٹی۔ انظارِ عوامی صدی میں مشہور فرانسیسی مفکر مائیکسکوٹنے ان تینوں قسم کے اختیارات کے لیے علیحدہ علیحدہ اداروں کے قیام پر زور دیا تاکہ اختیارات کا اجتماع ایک ہی ذریعہ یا ادارہ میں جبری حکومت (Tyrinical Government) کی شکل اختیار نہ کرے اور فرد کی آزادی بحال رہے۔

مگر عملی طور پر اس نظریے کا مطلب یہ لیا جاتا ہے کہ عدالتیں مقننہ و عاملہ کے زبردست قوتوں اور قانون کو آزادانہ اور بغیر جانب داری کے ساتھ فرد یا

جانب سے دیا جاتا ہے۔ عوام ہی ان کے نمائندے مقررہ مدت کے لیے چنتے ہیں اور یہ عوام کے آگے ذمہ دار ہیں۔ اگر ان کی کارگزاری ناقص ہو تو مدت کے ختم ہونے کے بعد عوام کو اختیار ہوتا ہے کہ نئے نمائندے چن لیں اور اس طرح حکومت بدل دیں۔ یہاں یہ بات بتا دینی ضروری ہے کہ نہ تو نمائندوں کے چننے کے لیے اور نہ چنے جانے کے بعد قانون و پالیسی بنانے میں نمائندوں کے لیے یہ ممکن ہے کہ سب متفقہ رائے رکھیں اسی لیے عملی طور پر اکثریت رائے سے چنے جانے والے نمائندے حکومت کرتے ہیں اور قانون اور پالیسی بنانے میں بھی اکثریتی اصول پر عمل ہوتا ہے۔ اس طرح جمہوریت میں حکومتی ادارے عوام کے اقتدار اعلیٰ اور اکثریت کے اصول کا مظہر ہیں۔ ساتھ ہی جمہوریت صرف اکثریتی فرقہ یا پارٹی کی حکومت کا نام بھی نہیں ہے۔ اس بات کا تسلیم کر لیا جانا کہ ہر فرد کو سچے اور اظہار رائے کی آزادی ہے یہ ظاہر کرتا ہے کہ جمہوریت کسی قدر مطلق (Absolute Value) کی قبائل نہیں ہیں بلکہ اظہار رائے سے کسی معاملہ کے مختلف پہلو

سائے آتے ہیں اور ان اختلافات کے تین بین ایسی راہ جس پر اگر سب متفق نہ بھی ہو سکیں مگر کثیر تعداد سے مان لے دریافت کی جاسکتی ہے۔ کیوں کہ یہاں تبادُل خیال ہوتا ہے اور بحث کے ذریعہ دوسرے فریق کو قائل کر لیا جاتا ہے کہ ہر بشری کو اگر وہ واقعی طور سے متعلق رکھتا ہے، اظہار رائے کی آزادی ہے۔ وہ اپنی رائے عوام کے آگے پیش کر سکتا ہے اور رائے عامہ کو اپنے نقطہ خیال کے تسلیم کرنے کے لیے ہموار کر سکتا ہے۔ اسی لیے جمہوریت ایسا سیاسی نظام ہے جس کا انحصار رائے عامہ پر ہے۔ اسی لیے حکومت کرنے اور قانون بنانے کے لیے نمائندے چننے کی طرز سے ہر جہری کو بلا لحاظ مذہب، طبقہ، ذات یا جنس رائے دینے کا حق دیا جاتا ہے (صرف وہ جہری جنہوں نے بغاوت کی ہے یا بھاری جرم کیا ہے یا عقل سے معذور ہیں یا بلوغ کو نہیں پہنچے ہیں یہ حق نہیں رکھتے)۔ حکومتی اختیارات نمائندوں کو سونپ دینے کے بعد بھی انہیں من مانی کرنے سے روکنے کے لیے اور بتانے ہوئے طریقہ اور قائم کیے ہوئے اصولوں پر کام کرنے پر پابند بنانے کے لیے اس بات کا انتظام کیا جاتا ہے کہ دستوری قانون جو اختیارات کا تعین کرتا اور ان کے استعمال کے طریقہ کار مقرر کرتا ہے، کیا مشہور ہو گیا حکومت اور اس کے ادارے، سب پر لاگو ہو۔ سب اپنی آزادیوں اور اختیارات کا استعمال قانون کے مقرر دیے ہوئے حدود کے اندر کریں اور حدود سے تجاوز کرنے کی صورت میں قومی عدالتیں اور بعض صورتوں میں قانون ساز مجلس انہیں بنیادی قانون یا دستوری یا بنیادی پر مجبور کریں۔ اس طرز عمل کو قانون کی حکومت یا قانونیت (Constitutionalism) کہتے ہیں اور قانون کی حکومت جمہوری طرز عمل کے لیے بنیادی حیثیت رکھتی ہے۔

جمہوریت کے متعلق کیا اصول، کیا ادارے، بحث صرف نظریاتی بحث (Theoretical Discussion) ہے کیا واقعی عوام مقتدر اصل ہیں؟ کیا انہیں بنیادی آزادیاں حاصل ہیں؟ کیا واقعی جمہوریت حکومت عوام کے لیے ہے؟ یہ تمام مسائل اپنے آگے آج بھی سوالیہ نشان رکھتے ہیں۔ حالیہ علمی تحقیق کرنے والوں کا کہنا ہے کہ جمہوری نظام کی کامیابی کے لیے معاشی

گرمہ پر لاگو کریں اور اضافات کریں۔ اس نقطہ نظر سے ہمیں دو اشکال حکومت نظر آئیں گی۔ ۱۔ پارلیمانی حکومت ۲۔ صدارتی حکومت۔

پارلیمانی حکومت

یہ حکومت اختیارات کے اتحاد (Fusion of Power)

کے اصول پر بنائی جاتی ہے۔ جس کا مطلب یہ ہے کہ عاملہ و مقننہ دو علیحدہ علیحدہ ادارے نہیں ہوتے بلکہ عاملہ مقننہ کی ہی ایک چھوٹی کمیٹی ہوتی ہے۔ مقننہ کی اکثریتی پارٹی کا لیڈر ملک کے دستور کے صدر (بادشاہ یا پریزیڈنٹ) کی جانب سے وزیر اعظم مقرر کیا جاتا ہے اور وزیر اعظم اپنی ہی پارٹی کے متنازعہ اراکین کو جو مقننہ میں منتخب ہو کر آتے ہیں عاملہ کا رکن نامزد کرتا ہے۔ اگر کسی ملک میں صرف دو اہم سیاسی پارٹیاں ہوں تو عاملہ کے بنانے اور وزیر اعظم کو مقرر کرنے کا کام بہت آسان ہو جاتا ہے مگر جہاں کئی سیاسی پارٹیاں ہوں اور کسی بھی پارٹی کو مقننہ میں اکثریت نہ ہو تب دو یا زیادہ پارٹیاں جو پروگرام و خیالات کے لحاظ سے ایک دوسرے سے قریب ہوں آپس میں سمجھوتہ کر کے ایک مشترکہ لائحہ عمل تیار کرتی ہیں اور اس طرح یہ پارٹیاں مقننہ کی دوسری پارٹیوں کے مقابلہ میں اکثریت حاصل کر لیں تو پھر متحد ہونے والی پارٹیوں کے اراکین مقننہ اپنا ایک لیڈر چن لیتے ہیں۔ جسے وزیر اعظم مقرر کیا جاتا ہے اور وہ متحدہ پارٹیوں کے متنازعہ اراکین کو عاملہ کی رکنیت کے لیے چن لیتا ہے۔ اس طرح کر متحدہ پارٹیوں کے اراکین کو عاملہ میں ممکنہ حد تک نمائندگی حاصل ہو جائے ایسی عاملہ کو مرکب ملی جمعی عاملہ (Coalition Executive) کہتے ہیں۔

دو ذیل صورتوں میں عاملہ جسے زیادہ تر کابینہ کے نام سے یاد کیا جاتا ہے۔ ایک جماعت (Team) کی حیثیت سے کام کرتی ہے۔ وزیر اعظم حکومت کے مختلف شعبوں (Department) کے قلمدان وزارت ان اراکین میں تقسیم کرتا ہے۔ اگر عاملہ مرکب ملی جمعی ہو تو وزیر اعظم کے لیے یہ کام مشکل ہو جاتا ہے۔ کیوں کہ اسے اتحاد میں شریک پارٹیوں کے اراکین کی مرضی کو بھی قلمدان ہائے وزارت کی تقسیم میں پیش نظر رکھنا پڑتا ہے۔ ہر صورت میں پوری حکومت کے انتظامی امور کا کابینہ کی مشترکہ ذمہ داری ہوتی ہے اور وہ اجسٹا می (Collective) طور پر مقننہ کے آگے جواب دہ رہتی ہے۔ کابینہ اس وقت تک برسر عہدہ رہتی ہے جب تک کہ مقننہ کے اراکین کی اکثریت کی تائید اسے حاصل ہے۔ اکثریت کا اعتقاد کھو دینے کی صورت میں اسے اپنے عہدہ سے ہٹ جانا پڑتا ہے اور یہ صورت اس وقت پیش آتی ہے جب کہ مقننہ کابینہ کی اہم تجاویز کو رد کر دے یا اس کے خلاف عدم اعتمادی تحریک پاس کرے۔ ایسی صورت میں پوری کابینہ کو استعفیٰ دے دینا پڑتا ہے۔ دو بڑی پارٹیاں رکھنے والے ممالک میں ایسا موقع کم آتا ہے۔ یہاں کابینہ کی میعاد زیادہ تر عہدہ مقننہ کی میعاد عہدہ کے ساتھ ساتھ ہوتی ہے۔ مگر جہاں دو سے زیادہ اہم پارٹیاں ہوں اور کسی پارٹی کو بھی مقننہ میں مطلق اکثریت حاصل نہ ہوئی ہو تو کابینہ کو کارگزاری دینے

میں بہت سی مشکلات پیش آتی ہیں۔ اسی لیے ایسی کابینہ اکثر کمزور اور غیر مستقل ہوتی ہے۔ کابینہ اتحاد ذرا اقدامات پر ٹوٹ جاتا ہے یا اتحاد برقرار رکھنے کے لیے ہر پارٹی کو بہت سی رعایتیں دینی ہوتی ہیں۔ اس لیے حکومت یا عاملہ پالیسی یا نظم و نسق کے سلسلہ میں کوئی مؤثر اقدام کرنے سے قاصر رہتی ہے۔ اتحاد ٹوٹ جائے تو پھر نئے سرے سے نئے سمجھوتے کرنا اور نئی رعایتیں دینا ہوتی ہیں۔ برطانیہ میں دو بڑی پارٹیاں لیبر اور قدامت پسند ہیں اس لیے کابینہ بہت مؤثر جماعت ہے۔ فرانس کی تیسری اور چوتھی ری پبلک کی حکومتیں ملی جمعی کابینہ ہونے کی وجہ سے کمزور اور غیر مستقل رہیں۔ برطانیہ میں ایک ہی پارٹی برسر عہدہ ہوتی ہے۔ کابینہ کے اراکین ایک یونٹ ہوتے ہیں اور اپنے پروگرام کو رو بہ عمل لانے کے لیے کابینہ کو مؤثر اقدامات لینے میں مجھک نہیں ہوتی۔ مقننہ کی اکثریتی تائید اسے بہر صورت حاصل رہتی ہے۔ دوسری پارٹی حسب مخالفت (Opposition) کا کام کرتی ہے حکومت پر نکتہ چینی کا حق رکھتی ہے اور اس حق کو مسلسل استعمال کرتی رہتی ہے۔ اس لیے حکومت کو بھی چوکنا رہنا پڑتا ہے۔

اگرچہ نظری طور پر کابینہ مقننہ کی ایک کمیٹی ہے مگر واقعہ اس کے خلاف ہے۔ دراصل عاملہ ہی خصوصاً ایسے ممالک میں جہاں دو اہم پارٹیاں ہوں مقننہ کی لیڈر ہوتی اس کی کارروائیوں کی رہنمائی کرتی اور قانون سازی میں پہل کرتی ہے۔ مثلاً جی ملک (Welfare State) کے مقصد نے حکومتی اختیارات کی درست طویل کردی ہے جس کے نتیجے کے طور پر مقننہ اپنے قانون سازی کے فرائض سے نہپٹ نہیں پاتی اس وجہ سے قانون سازی کا کام بھی ایک طرح سے تکنیکی (Technical) اور پیچیدہ ہو گیا ہے۔ اس لیے مقننہ نے اپنے بہت سے اختیارات عاملہ یا دوسرے حکومتی محکموں یا ایجنسیوں کو دے دیے ہیں اور عاملہ کی رہنمائی کو قبول کر لیا ہے چنانچہ آج کل عاملہ کی حیثیت مقننہ کمیٹی کی نہیں رہی ہے بلکہ وہ بہت طاقتور ہو گئی ہے۔

پارلیمانی طرز حکومت کی خصوصیات مختصراً حسب ذیل ہیں :

۱۔ کابینہ یا عاملہ اور مقننہ کے اقتدار کا ماخذ ایک ہی ہے یعنی نظری اور عملی طور پر وہ پارٹی یا پارٹیاں جنہوں نے مقننہ کے اراکین کے چناؤ میں اکثریت حاصل کی ہے۔

۲۔ ریج ہاٹ (Baje hot) کے قول کے مطابق ایسی حکومت میں ایک تو اعزازی (Dignified) عاملہ ہوتی ہے اور دوسری کارکن (Active) عاملہ۔

۳۔ اعزازی عاملہ (بادشاہ یا دستوری صدر) روایاتی طریقے یا دستور کے مقرر کیے ہوئے طریقے کے مطابق کارکن عاملہ کا تصور کرتا ہے۔

۴۔ کارکن عاملہ اگر مقننہ کی اکثریت کی تائید کسی تجویز کے لیے حاصل نہ کر سکے اور اسے یقین ہو کہ عوام ان تجاویز کی تائید کریں گے تو وہ اعزازی عاملہ کو مقننہ کی برخاستگی کا مشورہ دیتی ہے اور نہا چاؤ کرواتی ہے اور مقننہ کی اکثریت ان تجاویز سے اتفاق کر لے تو وہ برسر عہدہ رہتی ہے۔

۵۔ عاملہ کی اہم تجاویز کو رد کر کے یا عدم اعتمادی تحریک منظور کر کے

۳۔ حکومتی ادارات کی تنظیم میں احتساب و توازن

(Checks and Balances) کا اصول بھی اختیار کیا جاتا ہے۔ ہر ادارہ کے اپنے الگ اختیارات ہیں لیکن اسے دوسرے اداروں پر روک لگانے کے چند اختیارات بھی دئے گئے ہیں جس کا نتیجہ توازن اختیارات کی شکل میں نکلتا ہے۔ مثلاً صدر دستور پر قانون سازی کی تحریک نہیں کر سکتا، مگر وہ قانون سازی کے لیے مقننہ کو مشورہ دے سکتا ہے۔ مقننہ کا منظور کیا ہوا مسودہ قانون اس وقت تک نہیں بن سکتا جب تک کہ صدر اپنی منظوری نہ دے دے۔ صدر دوبارہ غور کے لیے مسودہ قانون کو واپس کر سکتا ہے۔ اگر بھاری اکثریت سے مقننہ اسے دوبارہ پاس کر دے تو صدر کو منظوری دینا ہی پڑتی ہے۔ اس طرح صدر قانون سازی کے اختیارات میں جزوی طور پر شریک ہوتا ہے۔ بعض صورتوں میں صدر کو مطلق حق یا منظوری بھی حاصل ہے۔

صدر یا مقننہ اپنے اختیارات سے تجاوز کریں تو انہیں روکنے کی مجاز عدلیہ ہے۔ عدلیہ کو دستور کی ترجمانی کا حق ہے۔ اور وہ مقننہ کے قانون اور صدارتی احکام کو غیر متوافقی ٹھہرا سکتی ہے۔ عدلیہ کا یہ حق "عدالتی نظافت" (Judicial Review) کہلاتا ہے۔ بعض ملکوں 'مثلاً' امریکہ' میں صدر کو حکومت کے اعلیٰ انتظامی و فوجی عہدہ داروں، عدلیہ کے ججوں کے تقرر کے لیے مقننہ کی منظوری لینا پڑتی ہے۔ قومی بجٹ، صدر کا بینہ کاؤز پر غور کیا جاتا رہتا ہے اور مقننہ اسے جوں کا توں یا ترمیم کے ساتھ منظور کرتی ہے۔ ایسے موقعوں پر مقننہ صدر کی کارگزاری کو زیر بحث لا سکتی اور اسے من مانی کرنے سے روک سکتی ہے۔

۴۔ صدارتی طریقہ حکومت کو زیادہ تر ان ممالک نے اپنا یا ہے جہاں طریق حکومت وفاقی اور مقننہ دو ایوانی ہے وہاں ایک سپریم کورٹ کا قائم کرنا ضروری ہوتا ہے۔ اسی صورت میں حکومت کی تنظیم صدارتی طرز پر زیادہ اچھی کی جاسکتی ہے جس کی بنیاد تقریباً اختیارات کے اصول پر ہے۔ چون کہ صدر کے اختیارات وسیع ہوتے ہیں اس صورت میں وفاقی اصولی جن میں اختیارات کی منطقت داری ختم ہوتی ہے اور مقامی مفادات موجود ہوتے ہیں، صدر کے اختیارات پر گرفت رکھتے ہیں۔

صدارتی طرز حکومت میں دستوری حدود کے اندر ایک مضبوط اور کارگزار حکومت قائم کی جاسکتی ہے اور ایک متحد اور طاقت ور عامل کا جو ملوک طرز کی خصوصیت ہے، فائدہ بھی اٹھایا جاسکتا ہے۔ مزید برآں اختلافات و سمجھوتہ کے جمہوری طریقہ کار کو صدر کی مضبوط اور مقبول قیادت کے تحت عمل میں لایا جاتا ہے۔

صدارتی حکومت کی کمزوریوں میں شمار ہوتا ہے صدر کی شخصی حکومت، اس کی حکومتی اور تقرر و مرسہ پستی کے اختیارات کے غلط استعمال کے امکانات اور غیر ذمہ داری کا۔ صدارتی حکومت آمریت (Dictatorship) کے مواقع فراہم کرتی ہے۔ اگر مقننہ، عامل یا عدالت تصادم کی ٹھان لیں تو دستوری اور حکومتی کارور ٹھپ ہو کر رہ جائے۔

امریکہ سے ہٹ کر بہت سے لاطینی امریکی اور افریقی ممالک میں جہاں صدارتی حکومت قائم کی گئی ہے، صدارتی اصولوں کو توڑ موڑ کر رکھ دیا گیا ہے

مقننہ کا رکن عامل کو عہدہ سے ہٹا سکتی ہے۔

پارلیمانی حکومت کی چند خوبیاں یہ ہیں:

۱۔ عام حالات میں بھی اور خصوصاً غیر معمولی حالات میں عامل، مقننہ کی بہت موثر رہبری کر سکتی ہے جو صدارتی حکومت میں ناممکن ہے۔

۲۔ مقننہ و عامل کے رکن ایک ہی ہوتے ہیں اس لیے مقننہ و عامل میں ہم آہنگی پائی جاتی ہے اور دونوں میں مقابلہ (Competition) کی صورت بھی پیدا نہیں ہوتی۔

۳۔ حکومت یا عامل عوام کے نمائندوں یعنی مقننہ کے آگے ذمہ دار ہے اس طرح یہ ایک ذمہ دار حکومت ہے۔

صدارتی حکومت

صدارتی طرز حکومت کا آغاز ملوکیت اور شہنشاہیت سے قطع تعلق سے ہو گیا کہ امریکہ، لاطینی امریکی ممالک اور چند افریقی یا ایشیائی ممالک کی تالیف نہیں بتاتی ہیں۔ یہاں ملوکیت کے ادارہ کو ہی جمہوری شکل دے دی گئی تاکہ جمہوری صدر حکومت ساری ملوک کے اختیارات کو عوام کی مرضی اور عوام کے سامنے ذمہ داری سے استعمال کرے۔ یہ طریقہ حکومت ایک طرح سے کابینہ، غیر مستقل اور کمزور حکومت کے غلط رد عمل کا بھی نتیجہ ہے۔

اگرچہ امریکہ کی حکومت "صدارتی حکومت" کا ایک مثالی نمونہ ہے مگر ہر ملک کی صدارتی حکومت اپنی ایک خاص نوعیت رکھتی ہے۔ صدارتی حکومت کی چند مشترکہ خصوصیات حسب ذیل ہیں:

۱۔ صدارتی حکومت کی تنظیم نظری طور پر "اختیارات کی علیحدگی" کے اصول پر ہوتی ہے۔ یعنی مقننہ، عامل اور عدلیہ ایک دوسرے سے آزاد ہوتے ہیں اور کوئی ادارہ بھی اپنے دائرہ اقتدار سے تجاوز نہیں کر سکتا مگر عمل طور پر "حکومتی ادارات" "اختیارات" کی شریک (Sharing of Powers) کے اصول پر قائم کیے جاتے ہیں۔ اسے دہندگان

ذمہ مقننہ کے اراکین کو چھتے ہیں بلکہ صدر یا پریسڈنٹ کو بھی بلا واسطہ یا بالواسطہ منتخب کرتے ہیں۔ صدر کا خلیق مقننہ سے نہیں ہوتا نہ ہی وہ نظم و نسق اور پالیسی کے متعلق مقننہ کے سامنے ذمہ دار ہوتا ہے۔ وہ عوام کی جانب سے ایک مقررہ مدت کے لیے چنا جاتا ہے اور مقننہ اس پر اعتماد رکھے یا نہ رکھے اس کی پالیسی سے متفق ہو کر نہ ہو اسے عہدہ سے نہیں ہٹا سکتی۔

۲۔ صدر انتظامی میں مصداقات میں پسپا کر سکتا ہے اور اسے بلا واسطہ حکومت کے وسیع اختیارات حاصل ہوتے ہیں۔ وہ ملک کی خارجی پالیسی بناتا ہے۔ نظم و نسق کا مکمل ذمہ دار اور فوج کا سپر سالار یا کمانڈر ان چیف ہوتا ہے۔ قانون پر عمل درآمد کرنا اس کی ذمہ داری ہے۔ کب اور کس طرح قانون پر عمل درآمد کیا جائے اس کا فیصلہ وہ اپنے اختیار جیزی سے کرتا ہے۔ اکثر صورتوں میں "ہنگامی حالات" سے پیشے کے لیے بھی اسے خاص اختیارات دئے جاتے ہیں۔

ہے۔ اس طرز حکومت کی ایک خرابی یہ ہے کہ سب اختیارات مرکز میں مجتمع ہو جانے سے دفتر شاہی کے اختیارات بڑھ جاتے ہیں۔ مرکز مقامی مسائل اور ضرورتوں سے لاپرواہ ہونے لگتا ہے۔ نظم و نسق میں مہربانی کی شرکت برائے نام رہ جاتی ہے۔

یہ طرز حکومت ان ملکوں کے لیے زیادہ موزوں ہے جن کا رقبہ بہت وسیع ہو، آبادی ہمہ پیش ہو اور منطقہ واری، جغرافیائی سماجی، تمدنی اور مذہبی اختلافات بہت زیادہ اور گہرے نہ ہوں۔

وفاقی حکومت

وفاقی حکومت کی بنیاد امریکہ نے ڈال ہے اگر مریزوں کے غلات جنگ آزادی لڑ کر

۱۳ امریکی نوآبادیات نے ایک مرکزی و قومی حکومت کے قیام کا فیصلہ کیا اور ساتھ ہی ہر نوآبادی نے اپنی منطقہ واری (Regional) حکومت کو بھی چند امور میں داخل خود اختیاری دے دی۔ تاریخ میں اس طرز حکومت کا یہ پہلا تجربہ تھا۔ بعد میں دوسرے ممالک نے جن میں بعض ایشیائی و افریقی ممالک بھی شامل تھے اس طریقہ حکومت کو چند فائدوں کے مد نظر اپنایا۔ مشہور مصنف کے سی۔ ویمر (K. C. Wheare) کی رائے میں صرف چار ملکوں یعنی امریکا، آسٹریلیا، کیناڈا اور سویٹزرلینڈ میں وفاقی طرز حکومت رائج ہے۔ لیکن معلوم کو وسیع کر کے ہم کہہ سکتے ہیں کہ اس وقت دنیا میں تقریباً سولہ وفاقی یا نیم وفاقی طرز کی حکومتیں پائی جاتی ہیں۔

وفاقی حکومت کی خاص خصوصیت یہ ہے کہ پورے ملک کے جغرافیائی حدود میں دو قسم کی حکومتیں ہوتی ہیں۔

۱۔ مرکزی یا قومی ۲۔ جغرافیائی قطعوں یا صوبہ یا ریاست کی حکومتیں۔ اس طرح حکومتی اختیارات کے امتیاز میں مرکزی اور صوبائی حکومتیں برابر کی شریک رہتی ہیں اور دونوں حکومتیں شہریوں پر بلا واسطہ تعزرت رکھتی ہیں۔

کے سی۔ ویمر اور ولیم مسیڈکس (William Maddox) نے بتایا ہے کہ کن حالات میں وفاقی حکومت ناگزیر یا موزوں ترین ہوتی ہے۔ یہ جاننے سے قبل یہ یاد رکھنا ضروری ہے کہ وفاقی طرز کی حکومت بیشتر ان ممالک میں قائم کی گئی ہے جہاں چھوٹی مگر آزاد ملکیتیں رہی ہیں اور سب نے باہمی جمہوریت سے مشترکہ مرکزی حکومت قائم کر کے چند اہم اختیارات اس کے حوالے کیے ہیں۔ بیشتر ممالک نے وفاقی حکومت قائم کرنے سے قبل مشترکہ اعراض و مقاصد کی تشکیل کے لیے پہلے ایک تنظیم بنائی اور ایک مرکزی ادارہ یا کنفیڈریشن (Confederation) قائم کیا۔ کنفیڈریشن میں شریک ہونے والی حکومتیں آزاد تو رہیں مگر انھوں نے اس مرکزی ادارہ کو چند محدود مشترکہ مقاصد کی تشکیل کا اختیار دے دیا۔ آجے چل کر یہی کنفیڈریشن (Confederation) فیڈرل یا وفاقی حکومت میں تبدیل ہو گیا۔ متذکرہ بالا دونوں مصنفین نے آزاد، چھوٹی ملکوں کے ان

اور یہاں حقیقی اختیارات کے اجارہ دار یا قومی جٹا (Junta) یا عمران گٹ یا معاشی طور پر غرض حال اور طاقت ور اقلیت یا کثیر التعداد تنظیمیں (Mass Organisations) بن گئی ہیں

وحدانی اور وفاقی حکومت

تقریباً اختیارات کے نظریہ کے مطابق حکومتی اختیارات کی تقسیم کام کی نوعیت کے لحاظ سے کی جاتی ہے۔ مگر اس سے پہلے کہ حکومتی اختیارات کی تقسیم جغرافیائی بنیادوں پر بھی کی جاتی ہے۔ اول الذکر کے تحت ہم نے دو اشکال حکومت کا تجویز کیا۔ آخر الذکر کے تحت دو اور اشکال حکومت زیر بحث آتی ہیں۔ ایک وحدانی (Unitary) اور دوسرے وفاقی (Federal)۔

وحدانی حکومت میں پورے ملک کے جغرافیائی حدود کے لیے ایک ہی مرکزی یا قومی حکومت ہوتی ہے۔ سارے اختیارات اسی میں مرکز ہوتے ہیں۔ اگر نظم و نسق کی سہولت کے لیے ملک کو جغرافیائی منطوقوں (Regions) یا اکائیوں (Units) میں تقسیم بھی کیا جائے اور ہر منطقہ کے لیے ایک مقامی حکومت قائم کر کے چند حکومتی اختیارات اس کو تفویض کیے جائیں، تب بھی یہ مقامی حکومتیں یا اختیارات نہیں رکھتیں۔ وہ مرکزی حکومت کی قائم کردہ ہوتی ہیں اور ان کے اختیارات بھی کسی بالاتر دستور کے نہیں بلکہ مرکزی حکومت کے عطا کردہ ہوتے ہیں۔ وہ اپنی کارگزاری کے لیے مرکزی حکومت کے آگے ذمہ دار ہوتی ہیں۔

مقامی حکومتوں کے کارکن مرکزی حکومت کے ذریعہ نامزد ہوتے ہیں۔ ان کی ایجاد بھی مرکزی حکومت طے کرتی ہے اور مرکزی حکومت جب چاہے ان سے اختیارات واپس لے سکتی اور ان کو ختم کر سکتی ہے۔ مقامی حکومتیں صرف مقامی ضروریات کی مؤثر تشفی کے خیال سے اور قومی حکومت کا بوجھ ہلکا کرنے کے لیے قائم کی جاتی ہیں۔

اس طرز حکومت کی چند خصوصیات حسب ذیل ہیں :

۱۔ چونکہ نظم و نسق کے اختیارات مرکزی حکومت میں مجتمع رہتے ہیں اس لیے پورے ملک کے قوانین، مضوابط اور معیاروں میں یکسانیت (Uniformity) پائی جاتی ہے۔ اگر پورے ملک کے جغرافیائی تمدنی حالات اور طبع واری یا کردوبی مفادات میں اختلاف ہو تو مذکورہ یکسانیت وبال جان بن جاتی ہے۔ بہر کیف خلائی مملکت کے ارتقاء کا ایک نتیجہ یہ نکلا ہے کہ اختیارات کی مرکزیت میں اضافہ ہو گیا ہے۔ کیوں کہ یہ مان لیا گیا ہے کہ مرکزی حکومت شہریوں کے مشترکہ حقوق کی حفاظت اور بنیادی خدمات کی سربراہی زیادہ مؤثر طریقہ سے کر سکتی ہے۔ تجربہ سے ثابت ہوا ہے کہ بعض خاص نوعیت کے امور کی انجام دہی اگر مرکز کے پاس ہو تو اقراہات میں کفایت کے علاوہ عام ملکی ترقی میں سرعت پیدا ہو جاتی ہے۔ جیسے علمی تحقیق، طبی امداد وغیرہ، بعض خصوصی کاروبار مرکزیت کے تحت ہی بہتر طریقہ سے سرانجام پاتے ہیں جیسے معاشی کاروبار اس کے نتیجہ میں بہ حیثیت جمعی نظم و نسق کی کارکردگی اور مضابط کی پابندی بحال رہتی

حکومت کا تجزیہ کیا ہے جو وفاقی طرز حکومت کو جنم دیتے ہیں وہ اس نتیجہ پر پہنچے کہ :

- ۱۔ وفاقی حکومت قائم کرنے کا ایک محرک چھوٹی ملکوں کا فوجی نقطہ نظر سے احساس عدم تحفظ ہے۔ وہ ہمسایہ یا بڑی طاقتوں کے مقابلہ میں اور اپنی آزادی برقرار رکھنے کے لیے وفائی برضامند ہو جاتے ہیں۔
- ۲۔ چھوٹے ملک وفاقی اتحاد کے زیر معاشی فائدے اور سہولتیں حاصل کر سکتے ہیں۔ تجزیہ سماجی اور سیاسی ترقی کے لیے بھی اتحاد فائدہ مند نظر آتا ہے خصوصاً اس صورت میں جب کہ متحدہ ہونے والی ملکوں یا آزاد اکائیوں کے سیاسی ادارے کم و بیش یکساں ہوں۔
- ۳۔ کبھی قصورات، اشارے (رمز) یا نشان اتحاد کا محرک ہوتے ہیں۔

۴۔ جغرافیائی قربت بھی اتحاد کا دھچکا پیدا کر سکتی ہے۔ متحدہ ہونے والی ملکوں کا ایک دوسرے سے جغرافیائی طور پر قریب ہونا ضروری ہے۔ ان سے قطع نظر ہر وفاقی حکومت کے لیے ایک عام محرک کام کرتا ہے۔ وہ ہے ہر متحد ہونے والی ملک کا اپنے آزاد وجود کو قائم رکھنے ہوئے ایک بڑی ملک اور مرکزی حکومت میں متحد ہو کر مکمل آزادی کے فائدے حاصل کرنے کی خواہش۔ اس پر متبادہ سیاسی و معاشی مضبوطی اور عزت کی آرزو جو ایک بڑی ملک کا جزو بننے سے حاصل ہوتی ہے۔

مشاہدہ بتاتا ہے کہ چند مخصوص حالات میں وفاقی حکومت مؤثر طور پر کام کر سکتی ہے : مثلاً، اس وقت جب کہ باوجود جغرافیائی حالات، رقبہ، تمدن و دیگر کے تنوع کے ہر متحد ہونے والی اکائی وفاقی اتحاد کو کامیاب بنانے میں برقی ہوتی ہو۔ وفاقی حکومت کی مؤثر کارکردگی کے لیے ضروری ہے کہ متحدہ ہونے والے ملک میں گہرے نسلی، زبانی، مذہبی اور فوجی اختلافات نہ ہوں اور ان کے سماجی اور سیاسی اداروں میں یکسانیت پائی جائے اور خود یہ ادارے اپنے اندر جمہوریت اور آزاد حکومت کی خصوصیات رکھیں۔ یہ بھی ضروری ہے کہ فنی متحدہ ملک (مرکزی حکومت) کے معاشی ذرائع اتنے ہوں اور یکساں عائد کرنے کے اختیارات (مرکز و صوبائی حکومتوں کے) اس نوعیت کے ہوں کہ مرکزی حکومت اور صوبائی حکومتیں دونوں ہی ان سے فائدہ اٹھا سکیں۔

اب ہم یہ دیکھیں گے کہ وفاقی حکومت کے اہم عناصر کیا ہیں :

- ۱۔ وفاقی ملک کے لیے ایک تحریری دستور لازمی ہے، کیوں کہ وفاقی حکومت میں حکومتی اختیارات، مرکز اور صوبوں میں بانٹے جاتے ہیں۔ قومی لحاظ سے جو اختیارات اہم ہیں وہ مرکز کو دئے جاتے ہیں۔ جیسے دفاع، خارجی پالیسی، رسل و رسائل وغیرہ اور مقامی یا منطقہ لحاظ سے اہمیت رکھنے والے اختیارات صوبائی یا اسٹیٹ کی حکومت کو دئے جاتے ہیں مثلاً صحت عامہ، زراعت، تعلیم وغیرہ۔ ان اختیارات کی تقسیم عام طور پر تین طرح سے کی جاتی ہے۔

۱۔ بعض ممالک میں دستور مرکز یا قومی حکومت کے اختیارات و صحت سے بیان کرتا ہے اور باقی اختیارات (Residual Powers) صوبہ یا

جزو کے حوالے کرتا ہے جیسا کہ امریکہ میں۔

۲۔ بعض ممالک کے دستور، صوبائی حکومت کے اختیارات گنت دیتے ہیں اور باقی اختیارات مرکزی حکومت کے حوالے کرتے ہیں، جیسا کہ کناڈا میں۔

۳۔ دستور، مرکز اور صوبے دونوں کے اختیارات کی وضاحت کرتا ہے اور چند ایسے اختیارات کا بھی ذکر کرتا ہے جو مرکز و صوبوں میں مشترک ہوتے ہیں۔ ان کو مشترک اختیارات (Concurrent Powers) کہتے ہیں۔ یہ طریقہ ہندوستان کے دستور میں ملتا ہے۔ اگر ایسے مشترک امور کے بارے میں مرکز اور صوبہ یا اسٹیٹ دونوں قانون بنائیں اور دونوں کے قانون میں تضاد ہو تو مرکزی حکومت کے بنائے ہوئے قانون کو فوقیت دی جاتی ہے۔

تحریری دستور میں یہ صراحت اس لیے ضروری ہے کہ : صوبائی اور مرکزی حکومتیں جان لیں کہ ان کے اختیارات کے حدود کیا ہیں اور کوئی حکومت بھی دستور کے مقرر کیے ہوئے حدود کو نہ توڑے اور دونوں سطح کی حکومت میں تضاد نہ ہو۔

دستور کو بدلتے ہوئے حالات سے مطابقت پیدا کرنے کے لیے دستوری ترمیم میں مرکز اور اسٹیٹ یا صوبائی حکومتوں کو بھی مساوی اختیارات دئے جاتے ہیں مگر بعض ملکوں میں مرکزی حکومت یا مرکزی قہنہ کو ترمیم کے زیادہ اختیارات حاصل ہوتے ہیں۔ اسی صورت میں صوبائی حکومتیں کمزور اور مرکزی حکومت طاقتور ہوتی ہے۔

دستور میں اختیارات کی صراحت کے باوجود بدلتے ہوئے حالات نئے مسائل پیدا کرتے ہیں۔ یہاں یہ سوال اٹھتا ہے کہ ایسی صورت میں کوئی حکومت نئے مسائل سے نمٹنے کے لیے مرکزی اور صوبائی اختیارات کی صراحت کے باوجود اپنے اختیارات سے تجاوز کرے اور دوسرے کے حدود میں دخل انداز ہو تو اس سے مرعہ تضاد کا موقع پیدا ہوتا ہے۔ ایسی صورت میں کون فیصلہ کرے اور کس طرح۔ اس لیے وفاقی حکومت کی تیسری اہم خصوصیت یہ ہے کہ مرکزی حکومت کا ایک ادارہ، یعنی ملک کی اعلیٰ ترین عدالت کو دستوری ترجمانی کا حق حاصل ہو اور وہ دونوں سطح کی حکومتوں کو اپنے دائرہ عمل سے تجاوز نہ کرنے پر مجبور کر سکے اور عدالت کا فیصلہ آخری اور دونوں سطح کی حکومت پر لاگو ہو۔ اس طرح وفاقی طرز حکومت میں عدلیہ بہت اہم حصہ ادا کرتی ہے۔ اگرچہ امریکہ کے دستور میں عدالت یا سپریم کورٹ کے یہ اختیارات بیان نہیں کیے گئے ہیں مگر زمانہ گزرنے کے ساتھ ساتھ اور نئے مسائل سے نمٹنے کے لیے رفتہ رفتہ عدلیہ کو یہ اختیارات حاصل ہو گئے۔ سپریم کورٹ کے ایک عدلیہ چیف جسٹس مارشل نے نو عدلیہ کے ان اختیارات اور اس حق کو صریح اور واضح طور پر بیان کر دیا ہے۔

چند ایشیائی و افریقی ممالک نے بھی وفاقی طور کو اپنا لیا ہے، مگر ان ملکوں میں وفاقی حکومتوں کی کارگزاری ناقص رہی ہے۔ اس کے چند اسباب ہیں : (۱) ان ممالک نے عوام کی مساوی ترقی اور پھرتی ہوئی حیثیتوں کو آگے بڑھانے کے لیے معاشی منصوبہ بندی کو اختیار کیا ہے۔ ایسی صورت

حل طلب مثلاً حکومت کا مقصد 'سیاسی فرائض کی بنیادیں'، مملکت کے مقابلہ میں افراد کے حقوق' اقتدار اعلیٰ کی بنیاد 'سیاسی آزادی کی مابینیت' سماجی انصاف وغیرہ۔ آج بھی موجودہ علوم اور رائے عامہ کی روشنی میں یہ سوال جواب طلب ہیں۔

اب ہم یہ دیکھنے کی کوشش کریں گے کہ مختلف ادوار کے با اثر اور ناماندہ مفکروں نے ان سوالوں کا جواب کس طرح دینے کی کوشش کی۔

دور قدیم کے متعلق جب کہ مصر، عراق، ہندو اور چین کی تہذیبیں بروج پر تھیں، محضراً اتنا کہا جاسکتا ہے کہ عامۃ الناس پر اقتدار کی نوعیت اس کا جواز اور مقاصد واضح نہیں تھے۔ ۱۷۵۰ ق م کے قوانین ہمواری؛ ۲۳۰۰ ق م میں مصری وزیر فٹ ہو لیب (Phaholep) کے

مرتب کردہ اڈمانٹا ایس (Admonitus) جو قلمی حدی ق م میں چند رحمت موربا کے مشہور وزیر کوٹلیا کی کتاب 'ارتھ شاستر'، نظم و نسق کے چند قواعد و فرماں ہی کے لیے چند مشوروں اور حکومت کے مطلق الصنان اقتدار سے متعلق چند مشاہدوں پر مشتمل ہیں۔ خاص سیاسی سوالات کو اس دور میں اٹھایا گیا نہیں گیا اور اسی وجہ سے اس دور میں خاص سیاسی فکر کے مانند ہیں کوئی چیز نہیں ملتی۔

علوم اور سیاسی فلسفہ کی داغ بیل ڈالنے کا سہرا قدیم یونانیوں کے سر ہے۔ چوتھی صدی قبل مسیح میں قدیم یونان کے تین مفکر سقراط، افلاطون و ارسطو اس ذہنی جست کے سائندے ہیں جو قدیم یونانیوں بالخصوص ایقنص والوں کی خصوصیت تھی اور جس کے تحت اہل یونان نہ صرف اس عالم فطرت کو سمجھنا چاہتے تھے جس کا وہ جزو تھے بلکہ اس سماج کو بھی جس کے وہ رکن تھے۔ فطرت و سماج کے کیا مقاصد ہیں اور ان کی روشنی میں انسان کی زندگی کا کیا مقصد ہے ان مفکروں نے اس کا جواب دینے کی کوشش کی۔

افلاطون نے جس کا شمار اندل کے عظیم سیاسی فلسفیوں میں ہوتا ہے اپنی کتاب جمہوری ریاست (ری پبلک) میں یونانی سیاست و جمہوریت پر کوئی تحقیق کی ہے جس میں جذبات پسندی اور دوسری خرابیاں تھیں۔ افلاطون کے سیاسی فلسفہ کی بنیاد اس عقیدہ پر ہے کہ محدود انسانی تجربہ سے ماورا ایک اور دنیا بھی ہے جس میں اس عالم میں پائی جانے والی اشیاء کے جوہر یعنی اشیاء قائم بالذات پائے جاتے ہیں جو مکمل اور غیر زوال پذیر ہیں۔ سماج، انسان اور مملکت کی بھی مکمل شکلیں اس عالم خیال میں موجود ہیں اور جب تک سماج، مملکت اور قانون ان مکمل شکلوں سے مطابقت نہیں کرتے، ناقص اور زوال پذیر رہیں گے۔ ان اشکال کا علم خاص ذہنی صلاحیتیں رکھنے والوں کو حاصل ہوسکتا ہے۔ اگر یہ لوگ مملکت اور سماج پر اقتدار رکھیں اور حکمران ہوں تو سماج سدھر سکتا ہے اور مملکت عینی (Idial) بن سکتی ہے۔ ایسے عالموں کو وہ فلسفیوں کا نام دیتا ہے اور اقتدار انھیں سونپ کر سماج کے مسائل کا حل چاہتا ہے۔ اسی صورت میں مملکت اپنا بہ فرض ادا کر سکتی ہے کہ اچھی زندگی کو فروغ ہو اور اخلاق و اطوار سنور جائیں اس طرح وہ اس نتیجہ پر پہنچتا ہے کہ صحیح علم رکھنے والے فلسفی

ہیں یہ ناکریر ہے کہ مرکزی حکومتیں صوبائی حکومتوں کے دائرہ اقتدار میں دخل انداز ہوں تاکہ پورے ملک کے حاشی و اقتصادی مسائل کو منصفانہ طور پر دیکھ کر لیے استعمال کیا جاسکے۔ (۲) دوسری وجہ یہ ہے کہ وفاقی حکومت ہنسٹی پڑتی ہے۔ یہاں انتظام دو سطحوں پر کیا جاتا ہے۔ یہ کہنا ہوا نہ ہوگا کہ اس طریقہ حکومت ایک طرح کا تعیش ہے۔ نشو و نما کے جموری دور سے گزرنے والی قومیں اس کی استطاعت نہیں رکھتیں۔ (۳) تیسری وجہ یہ ہے کہ ایسے طرز کی حکومت میں نظم و نسق میں ماہر انتظامی عمل کی ضرورت ہوتی ہے اور ان ممالک کے پاس اس کی بھی کمی ہے۔ (۴) ایک اور وجہ یہ بھی ہے کہ مغربی وفاقی ممالک (خصوصاً امریکہ) یہ تصور رکھتے ہیں کہ وفاقی حکومت غیر فانی اجزاء کا غیر فانی اتحاد ہے مگر جموری دور والے ممالک اس تصور کو بھی قبول نہیں کر سکتے کیوں کہ ان کا مقصد ایک نئی، متحدہ اور طاقتور قوم کو جنم دینا ہے۔

یہ بھی دیکھا گیا ہے کہ جن ممالک میں پارٹی بندی، مرکزیت کے اصولوں پر ہے وہاں وفاقی حکومت موثر ثابت نہیں ہوتی۔ نئی آزاد ہونے والی افریقہ اور ایشیائی اقوام نے آزادی کے لیے جو جدوجہد کی اس میں مرکزیت کا اصول غالب رہا۔ چنانچہ امریکہ کی کامیاب وفاقی حکومت کی پارٹی بندی میں، ہم عدم مرکزیت کا اصول پالتے ہیں۔

کیونست ہمہ گیر مملکتوں کے وفاقی طرز حکومت کے بارے میں صحت اتنا کہہ دینا کافی ہے کہ وہاں مرکز اور صوبوں کے درمیان اختیارات کی تقسیم ایک بے جان رسم سے زیادہ وقعت نہیں رکھتی۔ کیوں کہ یہاں ایک ہی پارٹی دونوں سطحوں پر پورے اقتدار کی اجارہ دار بنی ہوتی ہے۔

اگرچہ دنیا کے کم ہی ممالک نے ایسی حکومت قائم کی، لیکن وفاقی طرز کی حکومت کی اہمیت سے انکار نہیں کیا جاسکتا۔ ہر حکومت کی تنظیم جدید کے لیے مرکزیت و عدم مرکزیت کے اصولوں میں مطابقت و توازن پیدا کرنا وقت کی ایک اہم ضرورت بن گئی ہے۔

سیاسی فکر کا ارتقاء

سیاسی فکر عام فلسفہ کا ایک جزو ہے کیوں کہ سیاسی قدیم زندگی کی عام قدروں ہی کا جزو ہوتی ہیں۔ ہر فکر پوری کائنات کے متعلق جو فلسفہ رکھتا ہے اس کے سیاسی پہلو کو اپنے ماحول اور تاریخی حالات کے فریم میں پٹیل کرتا ہے۔ سیاسی فکر کا مرکزی مسئلہ ایک ہی رہا ہے یعنی انسانی زندگی کی مقدار اور اس کی مابینیت (Quality) کو بچھڑانے کے لیے عامۃ الناس پر اقتدار (Public Power) کو کس حد تک وسیع یا محدود کیا جائے۔ اقتدار اور اس کے استعمال کے فقیری مقاصد کیا ہوں۔ پچھلے دور کی سیاسی فکر کا متعلق ان مسائل سے رہا ہے جو آج بھی اہم ہیں اور

ہے۔

رومن کی ابھرتی ہوئی شہنشاہیت نے جو نئے مسائل پیدا کیے انھیں رومن حکمرانوں نے تجربہ اور عملی استعمال کے ذریعہ حل کرنے کی کوشش کی۔ رومن ماہرین قانون نے روائی خیالات کے ان حکمرانوں کو قانون کا جواز بنادیا جو حتمی سے مطابقت کرتے تھے اور نظری طور پر بھی قانون کا جواز اور ملک کا مقصد پیش کرتے تھے۔

رومن مفکر سسرو (Cicero) نے شہنشاہیت کے اس دور میں اس عالمگیر انسانی برادری کو جو وجود میں آچکی تھی۔ قانون فطرت کے تابع کر کے ملک کے اقتدار کا جواز سمجھانے کی کوشش کی۔ اس کے یہ خیالات روائی فلسفہ حیات ہی کی آواز باز گشت ہیں۔ اس نے جمہوریت کی خوبیوں کو سراہے ہوئے ملک و سماج کو اخلاق بنیادوں پر کھڑا کرنے کی کوشش کی۔

ایک اور رومن مفکر سینیکا نے فلسفہ رواقیت کے بہم تصور ثنائیت کو اور واضح طور پر پیش کیا اور اس طرح رواقیت کو ایک نیا محور فراہم کیا۔ فو کوہیک وقت عالمگیر انسانی برادری کا رکن اور ایک ملک کا شہری قرار دیتے ہوئے اس کے اولین حیثیت کے فرائض کو مؤخر الذکر حیثیت کے فرائض سے بالاتر قرار دیا۔

فصاحت کے فروغ نے یورپی سماج و تہذیب میں ایک نیا انقلاب پیدا کیا۔ عیسائیت کی دلچسپی روحانی نجات سے نفی اور عیسائی معنویت کے خیالات قانون و حکومت کے بارے میں رواقیت سسرو اور سینیکا سے مختلف نہیں تھے۔ ان کے فلسفہ حیات میں انسانی فطرت کی ثنائیت (Dualism) کو مان لیا گیا ہے انسان کی فطرت کا ایک رخ اس کے اندر کی روحانیت اور خدا کی ذات سے رشتہ تھا اور دوسرا رخ جسمانی ضروریات تھیں۔ ایک کو کلیسا، دوسری کو ملک پرور کرتی تھی۔ روحانیت کے جسم سے بالاتر ہونے کے باعث کلیسا کے فرائض ملک سے زیادہ اہم تھے اور کلیسا ملک سے آزاد تھا۔ اس طرح عیسائیت نے کلیسا اور ملک کے تعلقات کا ایک نیا مسئلہ کھڑا کیا۔ یہ مسئلہ کلاسیکی فکر کے مقابلہ میں بالکل نیا تھا۔ اس کی اہمیت یہ تھی کہ اپنے ضمیر کی آواز کو جو حقیقی خدا کی طرف راغب کرتے کی آواز تھی ملک کے دائرہ اقتدار سے باہر کر دیا۔ اگر ایسا نہ ہوتا تو یورپ کی سیاسی فکر میں انفرادی آزادی کے خفیہ نئے جواہر حقدار ادا کیا ہے وہ صحت نہ ہوتا۔

کلیسا کے فکر کا ایک امام سینٹ آگسٹین (۳۵۴ء - ۴۳۰ء) اس ثنائیت کی عکاسی کرتا ہے جو ملک و کلیسا کے دو علیحدہ اداروں کی شکل میں ابھرنے کا منطقی نتیجہ تھی۔ ملک و کلیسا کی باہمی کش مکش سینٹ آگسٹین کے نزدیک مادہ و روح کی کش مکش کا پرتو ہے اور یہ انسان کے زوال اور پہلے گناہ کا نتیجہ ہے۔ دنیاوی ملکیتیں ختم ہو جانے والی ہیں اور خدا کی ملکیت ہمیشہ رہنے والی ہے۔ تاریخ عالم میں قوموں کے عروج و زوال کی داستان اس مقرر کیے ہوئے اختتام کی طرف جانے کا ذریعہ ہے۔

قرن وسطی کی سیاسی فکر کا مرکزی نقطہ یہ رہا ہے کہ حکمران کے اقتدار کا

عامۃ الناس سے متعلق اقتدار کو اخلاق مقاصد کے لیے استعمال کر سکتے ہیں۔ برصغیر ہونے والے حکمرانوں کے دل و دماغ سے خیالی دنیا کا علم ناسل ہوتا تھا اور وہ اس نتیجہ پر پہنچا کہ علم مطابق رکھنے والے فلسفی نایاب ہیں؛ لہذا عامۃ الناس سے متعلق امور کی پابجائی کے لیے قانون کی حکومت کے تصور رات پیش کرتا ہے۔ کیوں کہ قانون اس کے نزدیک نسل انسانی کے بڑھتے ہوئے علم و معلومات و عقل کا ناخندہ ہے۔ اگرچہ علم سیاست ایک فلسفی علم ہے۔ یہ خیالات اس نے اپنی دوسری کتاب ”مدبر“ (Statesman) میں پیش کیے ہیں۔

اپنی تیسری کتاب ”قوانین“ (Laws) میں وہ اس خیال کو زیادہ واضح طور پر پیش کرتا ہے اور ملک کا مقصد اچھی زندگی اور سماجی ہم آہنگی کو قرار دیتے ہوئے قانون کی حکومت کو اس مقصد کے لیے لازمی سمجھتا ہے۔

افلاطون کا شاگرد اور یونانی سیاسی فکر کا دوسرا بے تاج بادشاہ ارسطو بھی قانون کی حکومت کے تحت ایک ہم آہنگ معاشرہ قائم کرنے کا آرزو مند ہے اور سیاسی ہم آہنگی کو سیاست کا انتہائی مقصد سمجھتا ہے۔ اس کی سیاسی فکر سائنس اور فلسفہ کا امتزاج ہے۔ ارسطو کا کہنا ہے کہ پورے عالم فطرت کا ایک مقصد ہے۔ ملک کا مقصد اچھی زندگی کو فروغ دینا ہے جو قانون کی حکومت کے تحت حاصل کیا جاسکتا ہے۔ قانون کی حکومت فلسفیوں کی حکومت سے بہتر ہے کیوں کہ اچھے انسان بھی جذبات کی رو میں بہہ سکتے ہیں اور انسان کے اندر کی حیوانیت کے عنصر کو بہر حال نظر انداز نہیں کیا جاسکتا۔

دستوری تشریح کرتے ہوئے ارسطو مختلف اشکال حکومت جیسے جمہوریت اور چندسری حکومتوں کا تجزیہ اور ان پر تنقید کرتا ہے۔ اوسط طبع کی حکومت کو وہ سب سے بہتر سمجھتا ہے جو اعتدال کے اصول کی ناسندگی کرتی ہے۔

ایک سائنس دان کی حیثیت سے ارسطو نے اس طریقہ کار کا بھی گہرا تجزیہ کیا ہے جو حکومتیں اختیار کرتی ہیں۔ انقلاب کے وجوہات اور انھیں روکنے کی تدبیریں بھی بتاتی ہیں

ارسطو کی موت کے بعد تھوٹے ہی عرصہ میں یونانی شہری ملکیتیں سکندر اعظم کی شہنشاہیت کا جزو بن گئیں اور افلاطون و ارسطو کا سیاسی فلسفہ جو شہری ملکیت کی زندگی کو حاصل زندگی سمجھتا تھا اس زمانہ کے تقاضوں کے لیے بے کار ہو گیا۔ اب ایک ایسے فلسفہ کی ضرورت تھی جس کے تحت فرائض و وجود کے اندر خود ملکیت حاصل کر کے اور اپنی شخصیت کی تشکیل کر سکے۔ اس ضرورت کو پورا کرنے کے لیے یونانیوں میں فلسفہ کے مین ملا تپ فکر ابھرے جن میں سیاسی فکر کے لیے سب سے اہم رواقی (Stoic) فلسفہ ہے۔ رواقیوں نے انفرادی حود و حالت مساوات اور فرائض کا ایک فلسفہ پیش کیا اور انسانی فرض کو نظری قانون کی مطابقت کے ماحول قرار دیا جس فطری قانون سے مطابقت کرنا ملک و حکومت کا فرض بھی سمجھا گیا۔ اس فلسفہ کا بہترین نمائندہ رومن شہنشاہ مارکس آریلیس (Marcus Aurelius)

جائزہ لینے کے بعد یہ نتیجہ اخذ کیا کہ سیاست جہد بقاد کا دوسرا نام ہے ؛ اقتدار کو برقرار رکھنے کے لیے دھوکہ، ظلم، جھوٹ سب کچھ بولے۔ اس صدی میں اصلاحی (پراسٹنٹ) تحریک نے جو مذہبی دنیا میں ضمیر کی آزادی کی آواز تھی سیاسی فکر کو ایک نیا مادہ دیا۔ نئی تحریک کے بانی کو تحریک اپنی تحریک میں مزاج اور انتہا پسندی کے بڑھتے ہوئے رجحانات کو روکنے کے لیے قومی بادشاہوں کے ہاتھ مضبوط کیے۔ فرانسیسی مفکر جس بو دان نے اپنے مشہور نظریہ اقتدار اعلیٰ کے ذریعہ یہی مقصد حاصل کرنا چاہا۔

سولہویں صدی میں قومی بادشاہوں کی مطلق العنانیت سے خلافت آواز اٹھانے والوں میں ایک طرف تو بعض یورپی ماہر تائون آئیسوی ایس (Althusius) اور دوسری طرف مختلف پراسٹنٹ فرقوں کے لیڈر ہانس (Knox) اور کالون (Colvin) وغیرہ مشہور ہیں۔

مذہبی آزادی کی بانگ کا سیاسی آزادی کی بانگ میں تبدیل ہونا تاریخی واقعات کی موڑ کا منطقی نتیجہ تھا۔ جتنا یہ فلسفیانہ استدلالی نقطہ نظر سے مطلق العنانیت کے مقابلہ میں انفرادی آزادی کی حمایت کئی مفکروں نے کی، مثلاً اسپینوزا (Spinoza) اور پیوفٹ ڈرنٹ (Pufendorf) نے اس مقصد کے لیے چار نقطہ بے استعمال کیے : (۱) نظریہ معاہدہ معاشری (۲) فطری حقوق (۳) انقلاب کا حق اور (۴) عمومی اقتدار اعلیٰ کا نظریہ۔ انجیمز مفکر ملٹن (Milton) کو آزادی منکر و روح سے دلچسپی تھی اور لاک کو انفرادی آزادی اور ملکیت سے۔ اس نے آزادی و ملکیت کو فطری حقوق قرار دے کر حکومت کے اقتدار پر تحدید قائم کرنے کی کوشش کی اور قانون کی حکومت کا نظریہ پیش کیا۔ مملکت کے اقتدار کا مدار مشیت عامہ (معاہدہ معاشری) کو قرار دے کر اکثریت کی حکومت کی تائید کی۔ لاک کے یہ خیالات فلسفہ حریت پسندی (Liberalism) کی بنیاد ہیں۔ اسے حریت پسندی کا محقق اول سمجھا جاتا ہے

سترہویں صدی کا ایک اور اہم مفکر ہابس نے ملوکیت کی تائید میں قلم اٹھایا۔ پارلیمنٹ اور تاج کے مابین بالادستی کے لیے جو رستہ کشی شروع ہوئی اور جس کا نتیجہ انگلستان میں خانہ جنگی کی شکل میں ظاہر ہوا۔ اس سے گھبرا کر ہابس نے نظم و ضبط اور استقامت کو اعلیٰ ترین سیاسی مقاصد قرار دیا۔ ہابس نے اپنے ہم عصر دور کی ریاضی طبیعیات و نفسیات کی نئی تحقیقات پر اپنی سیاسی فکر کی بنیاد رکھی۔ اس کا ایمان تھا کہ زندگی کا بنیادی طبیعی قانون حرکت ہے اور انسان کی سب جہتوں اور حرکات میں غالب جہت و حرکت خوف ہے۔ انسان میں جہد بقا، تحفظ و جہاد کی خواہشوں کی بنیاد پر ہابس نے ایسے علم سیاست کی بنیاد ڈالی جہاں جو ان حرکات کی عکاسی کرے۔ بقاد و تحفظ کی خواہش خود غرض انسانوں کو آپس میں معاہدہ کر کے مملکت بنانے اور مقتدر اعلیٰ کو قائم کرنے پر مجبور کرتی ہے اور مقتدر اعلیٰ کے حکم کی متابعت امن و امان اور تحفظ و بقاد کو ممکن بناتی ہے۔ قانون فطرت صرف بقاد کی خواہش اور اس کے حصول کی تدبیروں کا نام ہے۔ اس طرح ہابس نے دور دروٹی کے قانون فطرت کے اخلاقی پہلو کو رد

جواز قانون کے مطابق حکومت کرنا ہے اور قانون فطرت جو صوب کے لیے یکساں ہے اور جس کا انحصار خدا کی استدلال اور جہت انسان پر ہے، حکومت و فطرت کے اختیارات کو محدود کر لے۔ جہد حاکم قانون کو شکرا دیتا ہے اس لیے اس کی حکومت کا کوئی جواز نہیں۔ حکومت صرف اقتدار کی موتی و این ہے۔ مغرب کے تصورات آزادی کے لیے یہ نظریہ بنیادی اہمیت رکھتا ہے۔

سینٹ تھامس اکیویناس (St. Thomas Aquinas)

کا دور یورپ کے قرون وسطیٰ کی تہذیب کے عروج کا زمانہ تھا۔ وہ خود اکثر کلیسا میں سے تھا۔ اس کے زمانے تک ارسطوی تعلیمات کلیسا کے بیچ جلی تھیں۔ اس کا سیاسی فلسفہ پورے کامات نظام کو مابعد الطبیعیاتی تصورات کے ذریعہ سمجھانے کی کوشش کا ایک جزو ہے۔ اکیویناس نے اپنی کتاب (Summa Theologica) میں عالم وجود سے متعلق تمام اہم سوالات کا جواب دینے کی کوشش کی ہے جن میں سیاسی فلسفہ بھی شامل ہے۔ اس نے مقاصد جماعت سے متعلق یونانی تصورات اور عیسائی تصورات کو ایک دوسرے میں سودنے کی کوشش کی۔ الہام کو طری اعلیٰ ترین شکل بنا کر ارسطو کے مملکت کی ماہیت و مقاصد کے متعلق عقلی استدلال کو کلیسیائی فکر کا اہم جزو بنادیا۔ انسان کو سماجی حیوان مانتے ہوئے اس کا مقصد حیات دنیاوی مسرت اور نعمات ابدی کو قرار دیا، جس کے حاصل کرنے کے لیے ایک طرف مملکت و قانون اور دوسری طرف کلیسا ضروری ہیں۔ قانون کی چار قسموں (الوہی، فطری، انسانی، الہامی) میں بانٹ کر مملکت کو قانون فطرت کے تابع قرار دیا۔ اس کے مطابق عیسائی مملکت ہی ابدی نعمت کے اعلیٰ ترین مقصد کے حصول کے لیے انسانوں کو تیار کر سکتی ہے سینٹ تھامس نے قرآن و داک قانون الہی و قانون فطرت کا تابع کر کے و ستوری حکومت یا محدود حکومت کے تصور کو جنم دیا۔

سینٹ تھامس کے مقابلہ میں دور دروٹی کے ایک مشہور مفکر دانٹے نے بادشاہوں کے اقتدار کی ربانی بنیادوں سے عالمی اقتدار اور سلطنت کا جواز اخذ کیا۔ جس طرح کلیسا نے پاپائے اعظم کے مذہبی اقتدار کی توجہ کے طور پر نظریہ ثنیت (Duality) کا استعمال کیا تھا اسی طرح دانٹے نے اس نظریہ کو شہنشاہ کے اقتدار کی ضرورت و اہمیت ثابت کرنے کے لیے استعمال کیا۔

قرون وسطیٰ کے اختتام کے بعد غلبہ الہی یا Divine Right کا نظریہ قومی بادشاہوں کے اقتدار کو جائز قرار دینے کے لیے استعمال کیا گیا۔ سیاسی فکر کی تاریخ میں اس نظریہ کی اہمیت یہ ہے کہ اس نے اجتماعی زندگی پر مذہبی اداروں کے اثرات کو کم کر کے انسان ذات کو آزاد کیا مگر ساتھ ہی مطلق العنانیت و جبریت کو جنم دیا۔

سولہویں صدی میں نشاۃ ثانیہ کی تحریک نے جس سیاسی مفکر کو سب سے زیادہ متاثر کیا وہ اطالوی مفکر مکیاویلی ہے۔ اس نے سیاست و مذہب کے بندھن کو توڑ دیا اور سیاسی مسائل پر بالکلیہ غیر مذہبی نقطہ نظر سے بحث کی۔ اس نے اعلیٰ میں اپنے اطراف و اکنات کے سیاسی حالات کا

کردیا اور قانون کا ماحض مقتدر اعلیٰ کو نظر آیا۔

اگرچہ سترھویں صدی کا سیاسی ادب نرالی مسائل سے ہی تعلق رکھتا ہے مگر ہابس کی طرح داند بنی مفکر اسپنوزا (Spinoza) نے بھی خاص سائنٹیفک طریقہ سے سیاسی مسائل پر غور کرنے اور علم سیاست کو سمجھنے اور سمجھانے کی کوشش کی اور ضرورت و افادیت کے مندر نظر سیاسی اقتدار کو جائز ٹھہرایا۔ اسپنوزا فرد کی ذہنی و جسمانی نشوونما کو مقصد اولیٰ قرار دے کر انسانیت پسند (Humanistic) فلسفہ کی تائید کی کرتا ہے۔

پیونڈرف (Pufendorf) قانون بین الاقوام کا محقق اول ہے۔ اس کے بعد سترھویں صدی میں گروٹس نے اس قانون کی تمدن میں اہم کردار ادا کیا۔

ماٹیلکو کا نام خاص طور سے تفریق اختیارات کے نظریہ کی بنا پر ہے۔ اسی نے پہلی مرتبہ علمی طریقہ سے سیاسیات میں سماجی قوتوں، محرکات اور تعامل پر روشنی ڈالی۔

اٹھارھویں صدی کے فرانسیسی مفکر روسو کی آواز جمہوری آواز ہے۔ غیر مذہبی نقطہ نظر سے اس نے عام انسانوں کی مساوات و حقوق کو محفوظ کرنے کے لیے نظریہ معاہدہ معاشرتی کا استعمال کیا اور اپنے نظریہ شریعت عامہ کے ذریعہ عوام کے لیے سیاسی حقوق اور حکومت کے اقتدار میں شرکت کو ممکن قرار دیا۔ اس سے عوام کے برہمٹے ہوئے سیاسی شعور کے جذبہ کو تقویت پہنچی اور اس کا عمل نتیجہ انقلاب فرانس کی شکل میں برآمد ہوا۔

انیسویں صدی کی اہم سیاسی تحریکوں میں نظریہ افادہ پسندی (Utilitarianism) ایک اہم تحریک ہے۔ اس کے ماننے والے یہ سمجھتے ہیں کہ استدلال اور قانون کے ذریعہ انسانی مسرت کے مقصد کو حاصل کیا جاسکتا ہے۔ اس کے بانی انگریز مفکر جرمی بینٹھم (Jeremy Bentham) نے سماجی جمہوریت اور قانون فطرت کے روایتی نظریوں کو رد کر دیا اور حکومت کا جواز اور قانون کا مقصد فرد کے لیے حصول مسرت کو قرار دیا۔

نظریہ افادیت کی مادہ پرستی پر مشتمل چرچانے کی کوشش جان اسٹیوٹ مل نے کی اور تذبذب کی ترقی کے لیے دماغی صلاحیتوں کی نشوونما پر زور دیا جو قہاس و فکر کی آزادی حاصل ہونے پر منحصر ہے۔ اس طرح 'مل' فکر و خیال اور اظہار رائے کے حقوق کا سب سے اہم حمایتی ہے۔ عام انسانوں کے لیے ان حقوق کو ماننے ہوئے بھی وہ چند افراد کی خاص صلاحیتوں کی نشوونما کے لیے انھیں ایک طرف حکومت و اکثریت کی اور دوسری طرف سماج کی دست اندازی سے بچانا چاہتا ہے۔ نیا بین حکومت اس کے نزدیک اس مقصد کا واحد حل ہے۔ فرانسیسی مفکر دی تاوکویل (De Tocqueville) کا بھی تقریباً یہی موقف ہے۔

انگریز مفکر ٹی۔ ایچ گرین (T.H. Green) نے نظریہ حریت پسندی کو قبول کرتے ہوئے حکومت کی ذمہ داریوں میں فلاحی خزانے کا اضافہ کیا۔

اٹھارھویں صدی میں فرانسیسی انقلاب نے قدیم سماجی ڈھانچہ کو زیر و زبر کر دیا اور جمہوری اقتدار اور جمعی اقتدار اعلیٰ کے تصور رات کو جنم دیا۔ اس وقت سے جمہوریت بطور ایک نصب العین اور طرز زندگی کے عالمی فکر کا ایک جزو بن گئی۔ امریکی انقلاب و آزادی کے سربراہ جان ایڈمز اور ٹامس جیفرسن نے قانون کی حکومت، 'ذمہ دار حکومت'، مملکت کے حقوق، 'مذہبی رواداری'، 'پریس اور صحافتی و صنعتی کاروبار میں فرد کی آزادی کے تصور رات کو پیش کیا۔ انیسویں صدی میں جمہوری تصورات کی مزاح کا زمانہ ہے جمہوریت کی استدلالی تائید کرنے والوں میں فرانسیسی مفکر جیس براس (۱۸۳۸ - ۱۹۲۲) اے لارنس لوزل (۱۸۵۸ - ۱۹۴۳) اور اے ڈی ڈالس (۱۸۳۵ - ۱۹۲۲) بہت مشہور ہیں۔

بیسویں صدی کے ابتدائی نصف میں جمہوریت کی تائید میں لکھنے والوں میں ہنری، اے دیالس، چارلس ای میریم، اے ڈی لنڈے کے نام نمایاں ہیں۔ اس دور میں جمہوریت پر تنقید کرنے والے بھی بہت اٹھے جو یا تو سماجی ڈارونیت (Social Darwinism) کے پیروکار تھے یا فرائیڈرک نیٹشے کی مانند ہیرو وپرست (Hero Worshipper) تھے یا جدید لوگوں کی حکومت (Elie) کے حسی یا ماہر حیاتیات تھے۔ ایسے لکھے والوں میں چند اہم مصنف ولیم میک ڈوگل (۱۸۴۱ - ۱۹۳۸)، گرام دیالس (۱۸۵۸ - ۱۹۳۲) اور الفریڈ لیمن (۱۸۹۹ - ۶) ہیں۔

مغرب میں حریت پسند سیاسی فکر کا ارتقاء تو ہو ہی رہا تھا اس کے علاوہ حکومت کے اقتدار کی برہمٹ ہوئی مرکزیت کے خلاف چند مزاحیوں اور انتہا پسند یمنیت پسندوں نے آواز اٹھائی جس میں ولیمیم گاڈون (William Godwin)، رابرٹ اوڈن (Robert Owen) اور پروڈون (Proudhon) مشہور ہیں۔

یہ لوگ نراج پسند سمجھے جاتے ہیں اور تعلیم اور معاشی نظام میں تبدیلی کے ذریعے ایک ایسے سماج کی تشکیل چاہتے ہیں جس میں روایتی حکومت نظر نہیں آتی۔ سینٹ سائمن (Saint Simon) ایک ایسے سماج کا تصور پیش کرتا ہے جس میں معاشی نظام کے سربراہ 'نظام حکومت چلاتے ہیں اور صنعتی انقلاب کے رخ کو کمزور و غریب افراد کی فلاح و بہبود کی طرف پھیر دیا جاتا ہے۔

مملکت کے تعلق سے عینیت پسندی (Idealism) ایک اہم سیاسی نظریہ رہا ہے جس کا سب سے بڑا نامزدہ جرن منسکر، ہیگل (G.W. Hegel) ہے۔ ہیگل نے پوری کائنات کی حقیقت کو غور و فکر اور ادراک سے سمجھانے کی کوشش کی۔ اس کا بنیادی عقیدہ ارتقاء ہے جو مادی یا میکائیلی سلسلہ نہیں بلکہ ایک ذہنی و روحانی قانون ہے۔ عین (Idea) اپنے مادی ماحول کو ایک اعلیٰ ترین مقصد یا عین تصور کو حاصل کرنے کے لیے بتدریج ترقی دیتا رہتا ہے۔ سیاسی دنیا کے مظاہر اسی عین مقصد کے حصول کے لیے وجود میں آتے ہیں۔ اس طرح مادی و واقعات اور سماج کے سب ادارے عین (Idea) کے شعوری منزل کی طرف سفر

لوگوں کے ہاتھوں میں جمع ہوتا جا تا ہے۔ اس طرح اجارہ دارانہ سرمایہ داری شروع ہو جاتی ہے۔ مزدور طبقہ میں آہستہ آہستہ اپنے استحصال کا احساس پیدا ہوتا ہے۔ وہ اپنے آپ کو منظم کرتے ہیں۔ مزدور اور سرمایہ داروں میں کش مکش شروع ہو جاتی ہے۔ مارکس نے پیش گوئی کی کہ یہ طبقہ داری کش مکش تب ختم ہوگی جب پروتار طبقہ انقلاب کے ذریعہ اقتدار اپنے ہاتھ میں لے لے گا اور اشتراکی اصولوں کو سماج میں جاری کر دے گا۔ چونکہ معاشی لحاظ سے بہتر طبقہ مملکت کو اپنے مفادات کے حاصل کرنے کے لیے استعمال کرتا رہا ہے۔ اس لیے اشتراکیت کے نفاذ کے بعد یہ طبقہ داری کش مکش ختم ہو جائے گی۔ مملکت کی ضرورت ہی نہ رہے گی اور ایک غیر طبقاتی اور غیر سیاسی سماج ظہور میں آئے گا۔

۱۹۱۷ء کے روسی انقلاب کی رہنمائی لینن (۱۸۷۰-۱۹۲۴ء) نے کی تھی۔ اس نے مارکس کے بنیادی اصولوں کو تسلیم کرتے ہوئے لینن نے سرمایہ داری کو ختم کرنے کے لیے پروتار انقلاب کو ضروری بتایا۔ جس کی قیادت کے لیے ایک قلیل القعد پروتاری جماعت کی ضرورت ہے جو انقلاب کے ہر اول دستہ کا کام دے گی۔ یہ ایک منظم سیاسی پارٹی رہے گی، جو انقلاب کے بعد عبوری دور میں اقتدار اپنے ہاتھ میں لے کر اشتراکی اصولوں کو نافذ کرے گی، اس لیے کہ اس کے اراکین میں طبقہ داری شعور اور سیاسی بیداری زیادہ ہوگی۔

لینن نے روس میں انقلاب کو جہاں مارکس کے معیار کے مطابق سرمایہ داری اپنی انتہا کو نہیں پہنچی تھی اور انقلاب کی شرائط پوری نہیں ہوئی تھیں حق بجانب ثابت کرنے کے لیے یہ بھی بتایا کہ حالات کی مناسبت سے پروتار سرمایہ داریت کے مرحلہ کو چھوڑا جا سکتا ہے۔ اس نے عالمگیر انقلاب کو بھی ناگزیر بتایا اور مارکس کی نظریہ استعماریت (Imperialism) کا اضافہ کیا۔ اس نے بتایا کہ سرمایہ داری معیشت مختلف دوروں سے گزرتی ہے۔ صنعتی ترقی کے ساتھ ساتھ پیداوار کی دولت کا اجارہ بیک اور ایسے ہی اداروں کے ہاتھ میں چلا جاتا ہے۔ اس سے مالی سرمایہ داری (Finance Capitalism) کو منسوخ ہوتا ہے۔ قومی سرمایہ کو برآمد کرنے کی غرض سے بین الاقوامی سرمایہ داری اجارہ فوج پاتا ہے اور غیر ترقی یافتہ ممالک کی معیشت کو سرمایہ دار اپنے مفاد کے لیے کنٹرول کرنا چاہتے ہیں اور ان ملکوں میں سرمایہ لگانے کے لیے اپنے ملک کی حکومتوں کی تائید چاہتے ہیں۔ یہ کیفیت پوری شاہنشاہیت اور نوآبادیاتی کش مکش کا روپ اختیار کرتی ہے۔ لینن (Lenin) اسے سرمایہ داری کا آخری دور سمجھتا ہے۔

لینن کا جانشین اسٹالن ایک ملک میں انقلاب کی کامیابی کے لیے عالمی انقلاب ضروری نہیں سمجھتا تھا۔ وہ جمہوریت ایک اشتراکی ملک کے روس کی سیاست و معیشت کو مضبوط کرنا چاہتا تھا۔ عالمی کمیونسٹ تحریک کو تقویت پہنچے۔ اس نے "اشتراکیت ایک ملک میں" کا نظریہ پیش کیا۔ اسٹالن کے جانشین خرووشچیف نے اس پر زور دیا کہ اشتراکیت کی منزل

کا فلسفہ میں اور یہ سطر جسہ لیساتی (Dialectic) طریق سے طے ہوتا ہے۔ اس طرح مکتبہ (Idea) ہی سب واقعات کا محرک ہے۔ ان کا استدلال جواز ہے اور ان کی منزل کا تعین کرتا ہے۔

صنعتی انقلاب میں ایک بے قید سرمایہ دارانہ معیشت وجود میں آئی، صنعتی دنیا میں مسابقت شروع ہوئی۔ اسی زمانہ میں کارخانہ مزدوروں کی لڑیوں حالی اور سرمایہ داروں کے ہاتھوں ان کے استحصال کو محتاس طبیعتوں نے محسوس کر لیا تھا۔ اس کا اظہار اس فکر کی شکل میں ہوا جسے عام طور پر اشتراکیت (Socialism) کہا جاتا ہے۔ جس کا لب باب یہ تھا کہ پیداوار کی تقسیم دولت کے ذرائع نجی سرمایہ داروں کے ہاتھ سے لے کر پورے سماج کے حوالے کر دے جائیں چونکہ حکومت و قوم کے پاس منافع کا محرک نہ ہوگا۔ اس لیے مزدوروں اور کارخانوں میں کام کرنے والوں کو بہتر معاوضہ مل سکے گا۔ دولت کی مساویانہ تقسیم ممکن ہوگی اور مزدوروں کا استحصال ختم کیا جاسکے گا۔ اشتراکی تحریک کو ایک نیا موڑ دینے اور اسے سائنٹفک بنیادوں پر کھرا کرنے کی کوشش مشہور جرمن مفکر کارل مارکس (Karl Marx) اور اس کے ساتھی فیرڈرک انگلس (Engels) نے کی۔ مارکس اشتہالی فلسفہ (Communism) و تحریک کا بانی و پیروں ہے۔ اس کی مشہور معروف کتاب "سرمایہ" (Capital) اشتہالی دنیا کے لیے انجیل کا درجہ رکھتی ہے۔

مارکس اور انگلس نے ہیگل کی مانند تاریخی واقعات کی مجموعیت (Totality) کو جدیدیاتی طریق سے سمجھانے کی کوشش کی۔ ان کے نزدیک اجتماعی زندگی کا سفسر قضیہ (Thesis) رد قضیہ (Anti-Thesis) اور حیات قضیہ (Synthesis) کے طریقہ عمل سے طے ہوتا ہے۔ سماج کی اصل بنیاد اس کا اقتصادی نظام ہوتا ہے۔ مذہب، تہذیب، فلسفہ، فنون لطیفہ کی عمارت اس اقتصادی نظام پر قائم ہوتی ہے۔ ہر زمانے میں پیداوار کا ایک خاص طریقہ ہوتا ہے اور اس کے مطابق سماجی تعلقات قائم ہوتے ہیں۔ جب طریقہ پیداوار اور سماجی تعلقات میں ہم آہنگی نہیں رہتی تو تناؤ پیدا ہوتا ہے۔ اسی تناؤ سے نئے طریقہ پیداوار اور نئے سماج جنم لیتے ہیں۔ اس فکر اور کا نام انقلاب ہے۔ صنعتی پیداوار کی طریقوں اور سماجی تعلقات کا اختلاف مختلف طبقوں کی جنگ اور کش مکش کی صورت میں ظاہر ہوتا ہے۔ کیوں کہ سماج کے تمام طبقہ معاشی نظام کے اجزاء ہوتے ہیں۔ اس طرح انسانی تاریخ طبقاتی جنگ کی کہانی ہے اور اسی لیے اس کا فلسفہ تاریخی بلایت کا فلسفہ کہلاتا ہے۔

مارکس سرمایہ دارانہ نظام کا تجزیہ کرتے ہوئے بتاتا ہے کہ صنعتی اشار کی قدر و قیمت کے تینوں میں سرمایہ دار و مزدور دونوں کا حصہ ہوتا ہے۔ مگر سرمایہ دار کو اشار کی لاگت سے بڑھ کر جو منافع ہوتا ہے جسے وہ فائدہ زائد (Surplus Value) کہتا ہے۔ خود لے لیتا ہے اور مزدور کو صرف قوت لایوت قائم رکھنے کی حد تک مزدوری دی جاتی ہے۔ اس کا نتیجہ یہ نکلتا ہے کہ مزدوروں کی حالت زار ہوتی جاتی ہے اور سرمایہ کم سے کم

مشہور ہیں۔
نظریہ (Syncretism) ہمیشہ کرنے والوں میں فرانسیسی مفکر جانز مارسل مشہور ہے۔ یہ بھی مملکت کی ضرورت کو رد کرتے ہوئے صنعتی سیلف گورنمنٹ کا نظریہ پیش کرتا ہے۔ معاشی فراغت، انجام دینے والے گروہوں کو خود مختار اداروں کا درجہ دینا چاہتا ہے اور اس مقصد کے لیے اور سرمایہ داری نظام ختم کرنے کے لیے "عام ہڑتال" کی ضرورت کو پیش کرتا ہے۔

بیسویں صدی کی دوسری اور تیسری دہائیوں میں آٹلی اور جرمنی میں دو تحریکیں ابھریں۔ جنھیں فاشیت اور نازیت کا نام دیا جاتا ہے۔ دونوں نظریوں میں ملک اور قوم کو عظمت دی گئی ہے۔ انھیں مقصد مانا گیا ہے۔ اور فرد کو مملکت اور قوم میں ختم کرنے کو ضروری سمجھا گیا ہے۔ دونوں ہی انفرادیت پسندی، حریت پسندی اور جمہوریت کے خلاف ہیں۔ دونوں کے نزدیک فرد اور مملکت کے لیے جدوجہد اور کامیابی مقاصد اولیٰ ہیں۔ جنگ اور تشدد کو ضروری سمجھا گیا ہے۔ نازیت میں جرمن قوم کی برتری کا نظریہ پیش کیا گیا ہے۔

فلسفہ نازیت کے مہمار افریڈر وڈزن برگ اور ہٹلر ہیں فاشیت کے نظریہ ساز گیسپ پرینز و لینی (Giuseppe Prezzolini) اور سولینی ہیں۔ سولینی نے فاشی اصولوں کی بنیاد پر آٹلی میں ایک کارپوریٹ (Corporate) اور سپر گورنر حکومت و تسلیم کی۔ فاشسٹ ڈکٹیٹریٹ میں افرادی برترسم کی آزادی سلب ہوجاتی ہے۔

سائنس کی معسر وضعیت (Objectivity) سے متاثر ہو کر چند مفکروں نے سیاسی اداروں اور مسائل کا حقیقت پسندی اور تجربات کی بنیادوں پر جائزہ لینے کی کوشش کی۔ اس طرز فکر کا بانی آگسٹ کام (۱۸۹۸ - ۱۹۸۵) ہے۔ مگر بیسویں صدی میں اس مکتب خیال کو پیش کرنے والے اطالوی اور جرمن مفکر ہیں۔ اطالوی مفکر پریڈو ولفریڈو (Paredo Vilfredo) نے خواص کی محدودت (Circulation of Elites) کا نظریہ پیش کیا۔ موسکا گے تانوف (Mosca Gaetano) نے سماج میں بالادستی و اقتدار کے لیے حکومت کرنے والوں اور محکوموں میں مسلسل کش مکش کو ناگزیر بتایا۔

رابرٹو میشل (Roberto Michels) نے چند مری کے قانون آہن (Iron Law of Oligarchy) کا تصور پیش کیا۔ ان سب مفکروں نے مملکت کو اقلیت کی ایک تنظیم قرار دیا ہے۔

بیسویں صدی کا ایک اہم نظریہ سیاسی عملیت (Political Pragmatism) ہے اس نظریہ میں ہر ایسے تصور، خیال، ادارہ و فکر کو جو عمل نتائج کے لحاظ سے مفید ہو مان لیا جاتا ہے۔ بشرطیکہ وہ تجربے کے خلاف نہ ہو۔ انسان اور سماجی زندگی میں عقیدہ، تجربیت سے انکار کیا جاتا ہے۔ اس کو پیش کرنے والوں میں ایچسیر معنکر شیلر (F.C.S. Scheiller) امریکی مفکر ولیم جیمس (William James) اور جان ڈیوی (John Dewy) زیادہ اہم ہیں۔

تنگ پہنچنے کے لیے ایک ہی راستہ نہیں ہے اس نے بقا باہم (Co-Existence) کے اصول کو عملی جامہ پہنانے کی کوشش کی اور کہہ کر سرسہ ماہ دار اور کمیونسٹ ممالک میں تضادم ضروری نہیں ہے۔

چینی اشتہال تحریک کے قائد ماؤزے تنگ نے مارکسیت، لینینیت کی تحریک کو چینی یا ایشیائی روپ دینے میں اہم ردول ادا کیا۔ ایشیائی و افریقی نوآبادیات میں بہترے قومی تحریکوں نے قومی آزادی اور مارکسیت کے نصب العینوں کو اپنایا۔ ماؤزے اشتہالیت کے حصول کے لیے ایک نئے انقلابی تکنیک کی ابتداری اور یہ تکنیک گوریلا جنگ کی تھی۔ چینی اشتہالی تحریک شہروں میں کامیاب نہ ہو سکی تھی اس لیے چینی اشتہالیوں نے شہروں کے باہر دیہاتوں اور اطراف و اکناف میں اپنی تحریک کو منظم کیا اور رفتہ رفتہ کسانوں کی تائید و پشت پناہی حاصل کر لی اور مسلسل گوریلا جنگ کے ذریعہ انھوں نے مختلف طبقات کو متحد کر کے قومی سطح پر کامیابی حاصل کی۔

ایک طرف لینن اور اس کے جانشین اشتہالیت کو بدلتے ہوئے حالات کے مطابق کرنے میں مصروف تھے دوسری طرف ایسے نظریہ ساز بھی تھے جنھوں نے مارکس کے چند بنیادی عقیدوں کی کمزوریاں بتانے کی کوشش کی۔ یہ لوگ تحریک پسند (Revisionists) کہلاتے ہیں اور انھیں پسند اصلاحات کے ذریعہ اشتہالیت کے حصول کو ممکن بناتے ہیں اور انقلاب کو آخری ہتھیار سمجھتے ہیں۔ ایسے لکھنے والوں میں ایک مشہور نام برنشتائن (Bernstein) کا ہے۔ اشتہالی معاشرہ کو قائم کرنے کی کوشش مارکس اور اس کے پیروؤں سے ہٹ کر ایک اور گروہ نے بھی کی جو اس پسند اور جمہوری طریقوں سے اشتہالیت کے حصول کو سمجھتا ہے۔ اس گروہ میں فرڈیننڈ لاسال (Ferdinand Lassalle) بحیثیت مفکر نمایاں ہے۔ ایک اور گروہ عیسائی اشتہالیت پسندوں کا ہے۔ جو عیسائی مذہب کے اقتدار کے تحت اشتہالیت حاصل کرنا چاہتے ہیں۔

نیسیبائی اشتہال کی (Fabien Socialists) جمہوری طریقوں سے ملک کی معیشت کو قویا کر اشتہالیت قائم کرنا چاہتے ہیں۔ ان لوگوں میں جانز برنڈ شاہ اور لیچ جی۔ ویز بہت مشہور ہیں۔ ایک اور گروہ انجینیئر اشتہالیت (Guils Socialist) کا ہے جس کے مشہور مفکر جی۔ ڈی۔ ایچ کول، ایچ۔ سی۔ ہاسن اور برنڈزسل ہیں۔ یہ گروہ اقتدار کی غیر مرکزیت کا قائل ہے اور مختلف فراغت کی انجام دہی کے لیے جس میں معیشت بھی شامل ہے۔ انجینئرس قائم کر کے مملکت کو ایک تال میل کا ادارہ (Co-ordinating agency) بنانا چاہتا ہے۔ ان میں سے چند جیسے کول، بارکر، کراب، مملکت کے اقتدار اعلیٰ کے منافع ہیں۔ اور انجینیئر اقتدار اعلیٰ کے قائل، انجینیئر اقتدار اعلیٰ کے پیش کرنے والوں میں ہیرالڈ لاسکی کا نام بہت مشہور ہے۔

جمہوری طریقہ کار سے اشتہالیت حاصل کرنے والے مکتبہ خیال کے مائل پچھلے دنوں میں مملکت کے تغلق سے ایک نیا تصور ابھرا ہے۔ جسے فلاحی مملکت کا تصور کہتے ہیں۔ یہ جمہوری اشتہالیت سے اس طرح مختلف ہے کہ اس میں سرمایہ داریت کو باقی رکھا جاسکتا ہے۔ اس نقطہ نظر سے لکھنے والوں میں چارلس۔ اے۔ ہیرڈ۔ ہنری۔ اے۔ والرس و جروفرانک

(Sigmund Freud) نے انسانی محرکات اور رویہ کے متعلق جو دریافتیں کیں اور نفسیاتی تجزیہ کا آغاز کیا اس سے متاثر ہو کر عہد سیاست کے مفکرین نے بھی سیاسی فکری بنیاد نفسیاتی تجزیہ پر رکھنے کی کوشش کی۔ اس سلسلے میں امریکی مصنف ہرلڈ ڈی لاس ویل (Herald D. Lasswell) ایک ممتاز مقام رکھتا ہے۔

بیسویں صدی کی سیاسی فکر کو علم نفسیات کے شانہ بہ شانہ بشریات یا علم الانسان Anthropology اور سماجیات کے ماہرین نے بھی بہت متاثر کیا ہے اور ایک نئے طرز فکر کا آغاز کیا جسے سلوکیت (Behaviouralism) کہا جاتا ہے۔

جذبہ قومیت نے آج کے انسان کے لیے مذہب کی جگہ لے لی ہے۔ انیسویں صدی میں اس جذبہ نے ایک تمدنی یا انسانی گروہ سے جذباتی وفاداری کی شکل اختیار کی تھی اس کا دوسرا نام ایک اجنبی جبری حکومت سے آزادی کی جدوجہد تھا۔ اسی صدی کی آخری دہائی میں اس جذبہ کا جارحانہ پہلو ظاہر ہونے لگا۔ انیسویں صدی میں نظریہ قومیت پر لکھنے والوں میں فرانسیسی مفکر ارنت رینان (Ernest Renan) اطالوی مفکر جی۔ مازی بین (G. Mazzini) اور جرمن مفکر ایچ۔ وی ٹریسٹشے (H.V. Triestech) نمایاں مقام رکھتے ہیں نسلی برتری کا تصور بھی قومیت سے وابستہ رہا ہے مشہور فرانسیسی مفکر جوزف آر تھر کونٹ ڈکا بینو (Joseph Arthur Conte Gobineau) اس نقطہ نظر کو پیش کرتا ہے۔ اس نظریہ کے ماننے والے اسے شبہ نشاہیت کے جواز کے لیے بھی استعمال کرتے ہیں۔

نظریہ قومیت کے جارحانہ رویہ اور مملکتوں کے لامحدود اقتدار اعلیٰ اور دو عالمگیر جنگوں کی تباہیوں کے پیش نظر ایسے نظریہ ساز بھی اٹھے جنہوں نے ہر ویس سماج (Cosmopolitan Society) کا تصور پیش کیا۔ اس طرز خیال کا مشہور مفکر ایچ۔ جی۔ ویس (H.G. Wells) ہے۔ بین الاقوامی تعلقات کا حقیقت پسندی اور اقتدار کے نقطہ نظر سے جزیہ کرتے ہوئے بین الاقوامی تعلقات کے حقائق پر روشنی ڈالنے والوں میں سب سے مشہور نام جرمن مفکر مارگنٹھاؤ (Margenthau) کا ہے۔

اسی نقطہ نظر سے بہت زیادہ قریب ایک اور طرز فکر سیاست کی دنیا میں ابھرا ہے جسے جیو پالیٹکس (Geo-Politics) کہتے ہیں یہ طرز فکر سیاست، اقتدار اور جھڑپاں حقائق میں باہمی ربط اور تعامل کی نشان دہی کرتا ہے۔ اس طرز فکر کا بانی سوئڈن کا مفکر روڈولف کائی لین (Rudolf Keylen) (۱۸۶۴-۱۹۲۲ء) اور بعد کے مفکروں میں مشہور نام انگریز مفکر سرفالڈ ڈیکینڈر (Sir Halfard Mackinder) (۱۸۶۱-۱۹۴۷ء) جرمن مفکر کارل ہانس بونار (Karl Hansbogar) (۱۸۶۹-۱۹۶۱ء) اور امریکی مصنف ٹھو لاس پی اسپاکیک مین (Nicholas J. Spykman) کے ہیں۔

سیاسی فکری ارتقا رکھنے کا یہ مختصر خاکہ بتاتا ہے کہ وہ مسئلہ جس کے حل کے لیے سیاسی فکر کا آغاز ہوا تھا، مین فرد اور سماج کے مفادات میں سطح سطح پر آپس کی پیدا کی جائے، ڈھائی ہزار سال گزرنے کے بعد بھی اپنی پوری توانائی کے ساتھ

نظریہ حیثیت (Positivism) جس کا بانی آگسٹ کام ہے اور نظریہ عملیت (Pragmatism) کا جس مکتب خیال کے ساتھ قریبی رشتہ ہے، اے جی ہرید عقیدہ خینٹ (New Realism) کہا جاسکتا ہے تینوں ہی سائنسی اہمیت کو تسلیم کرتے ہیں اور مابعد طبیعیاتی نظریات کے خلاف ہیں۔ انسانی علم کے محدود ہونے کو مانتے ہیں اور ساتھ ہی استدلال سے حاصل کیے ہوئے علم کو بھی صحیح سمجھتے ہیں۔ یہ بھی تسلیم کرتے ہیں کہ فرد اپنی قوتوں کو اپنی اور دوسروں کی بھلائی کے لیے استعمال کر سکتا ہے۔ اس مکتب خیال کا ترجمان مشہور انگریز مفکر برٹنڈ رسل ہے اس کے تفکر میں روشنی خیالی (Enlightenment) کے دور کی عقلیت، افادہ پسندوں کی عملیت، فلسفہ ثبوتیت کا سائنسی ترجمان و مادیت پرستی، اشتراکیوں کا نظریہ اجتماعیت (Collectivism) اور معاشی جبریت، فلسفہ عملیت کی تشکیک اور مابعد طبیعیاتی طرز فکر سے انکار کی پوری جھلکیاں نظر آتی ہیں۔ یہ سب مکتب خیال زمانہ جدید کے رجحانات اور تصورات کا صحیح عکس پیش کرتے ہیں۔

موجودہ دور کے ذہنی رجحانات کا خلاصہ منسلق وجودیت (Existentialism) میں بھی موجود ہے۔ اس کا بانی ڈنارک کا ملگر کیور کاگڈ (Kierkegaard) (۱۸۱۳-۱۸۵۵ء) ہے۔ اور سب سے مشہور نمائندہ فرانسیسی مفکر زلدیال سارتر (Jean Paul Sartre) ہے۔ اس نے مارکس اور اس کے فلسفے کی مادہ پرستی پر انفرادی آزادی کے نقطہ نظر سے تنقید کی ہے اور انفرادی آزادی اور دوسرے انسانوں کے ساتھ عمل اور اتحاد پر زور دیا ہے۔ اشتیاق اور ہائیں بازو کی جانب ترقی یافتہ و ترقی پذیر قوموں کے بڑھتے ہوئے میلان سے انکار نہیں کیا جاسکتا مگر اسی دور میں چند مفکروں نے سرمایہ داری نظام کی بددیتی کوئی شکل کا تجزیہ کیا ہے۔ اس طرز فکر کو امریکی مصنف جیمس برن ہیم (James Burnham) نے اپنی کتاب متغیہ انقلاب (The Managerial Revolution) میں پیش کیا ہے۔ اس کا کہنا ہے کہ صنعت اور ٹکنالوجی کی ترقی کی وجہ سے صنعتوں اور پیدائشی دولت کے ذرائع کی ملکیت اور انتظام (Management) علیحدہ ہو گئے ہیں۔ اس طرح حکومت کے فرائض نے بھی تکنیکی (Technical) نوعیت اختیار کر لی ہے ادواب حکومت چلانے کے لیے بھی ماہرین نظم و نسق کی ضرورت ہے۔ اور واقعتاً اقتدار ان کے ہاتھ میں آ رہا ہے۔ پرانے طرز کے سرمایہ داری کی جگہ انتظامی سرمایہ داری نے لی ہے۔

مادہ پرستی پر اقتدار کو تہذیب انسان کے لیے عظیم خطرہ سمجھتے ہوئے چند ایسے لوگ بھی اٹھے جنہوں نے یہ نظریہ پیش کیا کہ مذہب تہذیب و تمدن کی بنیاد ہے۔ آج کے انسان کو بھی مذہب کے سہارے کی ضرورت ہے۔ جمہوریت، آزادی اور سماجی انصاف کے لیے جہاد کرنا ہر اچھے عیسائی کا فرض ہے۔ اس نقطہ خیال کے چند مفکر کارل براؤنٹ اور امیل بروئر (Emil Brunner) ہیں۔

بیسویں صدی کے مشہور عالم ماہر نفسیات سگنڈ فرائڈلر

ہے جس کے ذریعہ سیاسی زندگی کے متعلق بشری تصورات اور نظریات وضع کیے جاتے ہیں۔ علم سیاست یہ تہذیبی دور حاضر کے سائنسی طرز فکر اور دوسرے ترقی یافتہ سماجی علوم کے زیر اثر آئی ہے۔

سیاست کے حقیقت پسندانہ اور تجربی (Empirical) مطالعہ کی بنیاد اگرچہ اس صدی کے شروع میں گراہم ویلیس (Graham Wallas) کی تصنیف "فطرت انسانی سیاسیات میں" (۱۹۰۸ء) (Human Nature in Politics) اور

آرتھر بنتلی (Arthur Bentley) کی تصنیف "حکومتی عمل" (۱۹۰۸ء) (The Process of Government) سے بڑھتی تھی لیکن سائنٹیفک طرز سیاست

کا پورا پورا چلن دوسری جنگ عظیم کے بعد ہوا۔ یہ "سلوی انقلاب" (Behavioral Revolution) — کی دین ہے۔ اس سولوی یا برتاؤی انقلاب نے

سیاسی مطالعوں میں کلاسیکی سیاسی نظریہ کی فلسفیانہ راجحیت کو رد کر دیا اور منطقی شکیبیت (Logical Positivism) اور تجربی شکیبیت (Empiricism)

کو فروغ دیا اور سائنٹیفک طرز سیاست کی پناہ دی۔ اس مرحلہ پر علم سیاست نے عمرانیات، نفسیات اور بشریات سے بہت سے تصورات اور طریقے مستعار کیے۔

سلوی یا برتاؤی طرز سیاست کے صحت اول کے خالق ہیرلڈ لیسولی تھے جنھوں نے سیاسی تجربہ کے لیے "مملکت" کی جگہ "اقتدار" (Power) کو بنیادی

تصور کی حیثیت سے اختیار کیا۔ وہ علم سیاست کی تعریف اس طرح کرتا ہے: "یہ علم جو تجربہ پر مبنی ہے اقتدار کی تنظیم اور تقسیم کا مطالعہ کرتا ہے"۔ سیاسی عمل

لیسولی کے نزدیک وہ عمل ہے جس میں "اقتدار کی کشمکش یا جدوجہد کا عنصر پایا جائے" اس نقطہ نظر کی تشریح لیسولی اور کیٹلن کی تصانیف میں ملتی

ہیں۔ لیسولی کے پیش روؤں میں جان میشلن کے علاوہ چارلس میرک قابل ذکر ہے۔ جدید سیاسی تحقیق کے بانیوں میں ڈیویڈ ایسٹن، گبریل اے آئکنڈ اور

جیس کولین سیورلنٹ اور رابرٹ ڈال قابل ذکر ہیں۔ ایسٹن نے مملکت کے روایتی تصور کو سیاسی تحقیق کے لیے ناکافی بتاتے

ہوئے سماج میں اقتدار کی حاکمیت تقسیم کو سیاست کا موضوع قرار دیا۔ ایسٹن کے تحقیق نظام کی خاص خوبی یہ ہے کہ اس کے ذریعہ سطح کی سیاست کا مطالعہ

کر سکتے ہیں۔ نہ صرف قومی سیاست بلکہ بین الاقوامی سیاست کی سطح پر بھی۔ رابرٹ ڈال نے سیاسی نظام کی تعریف یوں کی ہے کہ "سیاسی نظام انسانی

روابط کی اس پائدار شکل کو کہتے ہیں جس میں نمایاں حد تک اقتدار حکمرانی یا حاکمیت کا عنصر شامل ہو"۔

وسعت علم سیاست ایک بہت ہی وسعت معنوں میں ہے۔ اس میں مثال کے طور پر اس

صرح کے مسائل شامل ہیں جیسے مملکتوں کی ابتداء اور نشوونما، ان کی باہنیت اور اندر کے مسائل، فساد اور مملکت کے نشی، موجودہ حکومتی ڈھانچوں، سیاسی عمل

اور قانونی نظاموں کا بیان، تجربہ اور مقابلہ، وہ ساری تکنیکی کارروائیاں اور ادارے جن کے ذریعہ قوانین وضع اور نافذ کیے جاتے ہیں اور ان کی تشریح

کی جاتی ہے، سیاسی جماعتوں اور پارٹیوں کے اندر داخلے والے گروہوں کی تنظیم اور کارکردگی، انتخابات، انتخابی برتاؤ، رائے عامہ اور پروپیگنڈا کا مطالعہ،

موجودہ اور بنی نوع انسان آئے دن پیدا ہونے والے متعلقہ مسائل کے حل دریافت کرنے میں معروف ہے۔

علم سیاست

علم سیاست (پولٹیکل سائنس) یا سیاست (پالیٹکس) سماجی علوم کی ایک شاخ ہے اس کا موضوع انسان کی سیاسی زندگی ہے لیکن اس کی

ماہیت اور اس کی حدود کے بارے میں کوئی اتفاق رائے نہیں پایا گیا ہے۔ اس علم کی کوئی قطعی تعریف ممکن ہے نہ اس کی حدود کا حقی طور سے تعین کیا جاسکتا ہے۔

اس کی حدود مکمل ہوتی ہیں اور استقلال و صحت پذیر ہیں۔ علم سیاست کا موضوع مختلف طور سے مملکت، سیاسی اقتدار، حکومت و سیاست، سیاسی برتاؤ

(Political Behaviour) سیاسی عمل (Political Process) سیاسی سازش کے عمل (Policy Process) اور سیاسی نظام (Political System) کو قرار

دیا گیا ہے۔ علم سیاست کی ایک روایتی تعریف یہ ہے کہ "یہ مملکت کا علم ہے"۔ (ریزنڈنٹس، پولٹیکل سائنس، ۱۹۳۳ء)۔ یہ علم "مملکت کے شروع

ہو کر مملکت پر ختم ہوتا ہے" (جے۔ ڈیو۔ گارنر، پولٹیکل سائنس ایسٹ گورنمنٹ، ۱۹۲۸ء)۔ یہ مملکت کی ابتداء، نشوونما، تنظیم، دائرہ کار،

غرضیکہ اس کے ماضی، حال اور مستقبل کا مطالعہ کرتا اور اس مواد کے ذریعہ مملکت کی بہتر نشوونما اور بہتر کارکردگی کے اصول اور قوانین وضع کرتا ہے۔ یہ

صرف سیاسی اداروں بلکہ سیاسی افکار اور نظریات سے بھی بحث کرتا ہے۔ مملکت کی ایک عام تعریف یہ ہے کہ "یہ انسانوں کی کم بیش تعداد پر مشتمل وہ جماعت

ہے جو کسی متعین علاقہ پر مستقل طور سے قابض ہو، بیرونی حملہ داری سے آزاد ہو، جس کی اپنی ایک منظم حکومت ہو، جس کی اس علاقہ کے باشندوں کی اکثریت عادی

اطاعت کرتی ہو" (گارنر)۔ لیکن جدید علم سیاست کا رجحان یہ ہے کہ مملکت پر یہ حیثیت ایک سیاسی

ادارہ کے زور دینے کے بجائے سیاسی برتاؤ، سیاسی عمل اور سیاسی نظام کے مطالعہ پر زیادہ اصرار دیا جائے۔ چنانچہ اب ماہرین طرز سیاست گروہوں،

تقسیموں اور اداروں یا ان کے اندر افراد کے سیاسی برتاؤ (یعنی حصول اقتدار کی جدوجہد) کا مطالعہ کرتے ہیں۔ یہ رجحان مملکت سے کم و بیش مختلف ہیں۔

تاہم سیاسی جدوجہد کے ذریعہ عوامی پالیسی اور سماجی تہذیب کے رخ پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ اب مجرہ تصورات اور دستوری و قانونی ڈھانچوں سے زیادہ گوشہ

و پست کا سیاسی انسان اور سماج کے اندر اس کا سیاسی برتاؤ سیاسی مطالعات کا موضوع بن گیا ہے۔ روایتی علم سیاست "سیاسی نظریہ" (یعنی

سیاسی فلسفہ اور حکومت کی تنظیم اور اس کی کارکردگی کا مطالعہ کرتا ہے) جدید علم سیاست کا رجحان فلسفیانہ تحقیق سے زیادہ سائنسی اور تجربی تحقیق کی جانب

سلوکی انقلاب

ڈیوڈ ایسن نے سلوکیت کی تعریف اس کے مندرجہ ذیل اٹھ خاصوں کو بیان کی ہے۔ یہی خاصوں روایتی علم سیاست کو سلوکی علم سیاست سے ہمہ کرتے ہیں اور یہی روایت پسندی اور سلوکیت کے درمیان جماعت کی تیج و تہ ہے:

۱۔ یکساں حقائق اور واقعات کی تلاش

جہاں روایت پسند اپنی تمام تر توجہ تاریخی تجزیہ اور تفصیل پر صرف کرتے ہیں سلوکیں کا مقصد یکساں اور باضابطہ طور سے پائے جانے والے حقائق واقعات اور رشتوں کو دریافت کرنا ہے۔

۲۔ تصدیق سلوکیوں کا دعویٰ ہے کہ علم فقط ان قضایا سے جماعت ہے جنہیں تجربی طور سے پرکھا جا چکا ہو۔ اس کے معنی یہ ہیں کہ ہر شہادت (Evidence) کو مشاہدہ (Observation) پر مبنی ہونا چاہیے۔

۳۔ تکنیک کسی بھی کیفیت کے بارے میں علم حاصل کرنے کے لیے ضروری ہے کہ ایسے تحقیقی طریقے استعمال کیے جائیں جن کے ذریعہ صحیح، معتبر اور باہمی مقابلہ کے لائق مواد فراہم ہو سکے۔

۴۔ تعرید یعنی تجزیاتی، یعنی یا فلسفیانہ اصول سازی کے بجائے ضروری ہے کہ واقعی مواد کو عددی شکل میں منتقل کیا جائے تاکہ سائنسی تحلیل اور پیمائش کی کوئی کارروائیوں کے ذریعہ سیاسی زندگی کی پیچیدگیوں کے بارے میں قطعی اور صحیح معلومات حاصل ہو سکیں۔

۵۔ قدری ناوابستگی حقائق (Facts) اور اقدار (Values) مطالعہ کے دو الگ الگ میدان ہیں اور ان دونوں کو غلط ملط نہیں کرنا چاہیے۔ علمی تحقیق کو اگر عموماً بنانا ہے تو اس کو اقدار سے آزاد کرنا ہوگا۔ اقدار کو حقائق سے اخذ نہیں کیا جاسکتا۔

۶۔ نظریہ سازی معلومات کو مرتب اور مربوط طریقے سے مدون کرنے کی ضرورت ہے۔ نظریہ سازی کا پہلا قدم یہ ہے کہ منطقی طور پر مربوط تصورات اور قضایا کے ڈھانچے سے قابل آزمائش مفروضات (Hypothesis) قائم کیے جائیں۔ یہی مفروضات آزمائش اور ثبوت کے بعد علمی نظریات کی شکل اختیار کریں گے۔ لیکن نئے شہادتوں کے رونما ہونے پر مستند نظریات میں رد و بدل کا عمل جاری رہے گا۔

بین الاقوامی روابط (سیاسی، اقتصادی، ثقافتی اور نظریاتی) اور ان روابط کو بین الاقوامی قانون اور تنظیموں کے ذریعہ مضبوط کرنے کی کوششیں۔ آخری علم سیاست ان تمام کوششوں کا بھی احاطہ کرتا ہے جو زمانہ قدیم سے اب تک مملکت، حکومت، قانون اور سیاسی برتاؤ سے متعلق عام مفروضات اور سرسری نتائج مستنبط کرنے کے سلسلے میں کی گئی ہیں اور جن کی روشنی میں مزید مطالعہ اور تحقیق کر کے سیاسی زندگی کو سمجھنے کے لیے جانے اور مستند نظریات تشکیل کیے جاسکتے ہیں۔

حقیقت یہ ہے کہ علم سیاست کی کوئی قطعی حدود نہیں قائم کی جاسکتیں۔ اپنے ہم جنس علوم مثلاً تاریخ، اقتصادیات، سماجیات، نفسیات، عدویات، بشریات، جغرافیہ، فلسفہ وغیرہ سے اس کا گہرا تعلق ہے۔ تاریخی اعتبار سے جدید علم سیاست کا ارتقاء تاریخ، فلسفہ، قانون اور اقتصادیات سے ہوا ہے جس طرح یہ سارے مضامین ایک مولر پر پہنچ کر فلسفہ اور دینیات کے دائرہ سے آزاد ہوئے اسی طرح علم سیاست کو بھی استقلال میسر ہوا۔ انٹراویوں اور انیسویں صدی کا علم المعیشت (پولٹیکل اکنامی) آج سیاسیات اور اقتصادیات کی دو شاخوں میں بٹ گیا ہے۔

طریقہ علم سیاست ان معنوں میں کوئی "علم" (سائنس) نہیں ہے جس طرح فطری علوم ہیں کیوں کہ اس کے وضع کردہ نظریات اور قوانین محض احتمالات (Probability) پر مبنی ہوتے ہیں اور ان میں وہ قطعیات اور امتداد نہیں ملتا جو فطری علوم کے نظریات کا خاصہ ہے لیکن چونکہ علم سیاست کا مقصد سیاسیات کا سائنسی، معروضی اور حقیقت پسندانہ مطالعہ کر کے اس کی معلومات کو منظم کرنا ہے اس لیے یہ "علم" کہلانے کا مستحق ہے۔ لیکن یہ ایک ایسا علم ہے جو فقط تجربی حقائق (Empiric Facts) سے ہی نہیں بلکہ انسانی مسائل کے اخلاقی پہلوؤں سے بھی بحث کرتا ہے۔ علم سیاست ایک وقت تشریحی (Explanatory) ہے اور میاں ساز (Normative) بھی۔ یہ حقائق سے بحث کرتا ہے اور اقدار سے بھی۔ علم سیاست کے مواد کی طرح اس کے تحقیقی طریقے بھی مختلف ہیں۔ سیاسیات مطالعات میں استعماری، بیانی، تکنیکی، عوامی، نفسیاتی، تاریخی، تقابلی اور عملی سب ہی طریقوں کا چلن ہے۔ علم سیاست کا ارتقاء پچھلے دو ہزار برسوں کے دوران تدریجاً ہوا ہے۔ اس پر نہ صرف تاریخ، فلسفہ اور دینیات کا بلکہ سائنس، تکنیکی اور اقتصادیات 'عمرانیات'، عدویات، بشریات اور نفسیات جیسے جدید علوم کا بھی گہرا اثر پڑا ہے۔

اگرچہ سیاسی تحلیل کے میدان میں فلسفیانہ طریقہ اور ثبوتی طریقہ میں عرصے سے تضاد چلا آ رہا ہے اور دونوں طریقوں کے بعض حامی انتہا پسند موقف اختیار کرتے رہے ہیں، لیکن اب نظر فکری وسیع کے تحت دونوں طریقوں کی اتحادیت اور ضرورت تسلیم کر لی گئی ہے۔ باوجودیکہ دوسری جنگ عظیم کے بعد سے کم و بیش ۱۹۶۹ء تک سیاسی تحلیل پر "سلوکیت" اور "سائنسیت" کا فہرہ رہا، تاہم "سلوکی انقلاب" (Post-Behavioural Revolution) نے فلسفیانہ اور سائنسی طریقوں میں تعاون اور مصالحت کی راہ پیدا کر دی ہے۔

کی آئیڈیالوجی پنہاں ہے۔ سلوکی نظریہ سماجی تہذیبی کا متعلق اور حالات موجودہ (Statusquo) کا حاسی اور دکیل ہے۔ علم، تحقیقات کو فقط موجودہ حقائق کے بیان اور تجربہ تک محدود کرنے کے نتیجے میں خود ان حقائق کو ان کے وسیع تر سیاق و سباق میں سمجھنا مشکل ہو جاتا ہے۔ نتیجہ یہ نکلا کہ تجربہ نامی علم سیاست ان حقائق کا مطالعہ کرنے کے ساتھ ساتھ ان حقائق کو برسرِ راز رکھنے کی حمایت کرنے پر بھی مجبور ہے۔ بالآخر یہ ایک ایسی آئیڈیالوجی کو جنم دیتا ہے جس کا مقصد سماجی قدامت پسندی ہے۔

۳۔ سلوکی تحقیقات کا ارتعاش حقیقت اور واقعیت سے منقطع ہو جاتا ہے کیوں کہ سلوکی تحقیق کا بنیادی مقصد تجرید (Abstraction) اور تحلیل (Analysis) ہے۔ جس میں موجودہ حقائق پر توجہ مرکوز کرنے کے نتیجے میں سیاست کی محسوس حقیقتوں پر پردہ پڑ جاتا ہے۔ بعد سلوکی (Post-Behaviouralism) کا مقصد اس تجرید پسندی کو توڑنا ہے جو سماج اور علم سیاست کے درمیان ایک دیواری طرح عامل ہے۔ اس کا مقصد علم سیاست کو اس بحرانی دور میں انسانیت کے واقعی مسائل کو حل کرنے کے قابل بنانا ہے۔

۴۔ اقدار کے بارے میں تحقیقات اور اقدار کی تہذیبی نشوونما علم سیاست کے لازمی اجزاء ہیں۔ اگرچہ سائنس دان قدرے نادانستہ طور پر دعویٰ کرتے رہے ہیں لیکن سائنس نے اقدار کے بھی کنارہ کش ہوئی ہے نہ ہو سکتی ہے۔ لہذا اپنی معلومات کی حدود کو جاننے کے لیے ضروری ہے کہ ہم ان اقدار سے واقف ہوں جن پر یہ مبنی ہیں اور ان تک پہنچنے کے متبادل راستوں سے بھی۔

۵۔ ہر ایک علمی موضوع کی ذمہ داری تمام دانشوروں پر عائد ہوتی ہے دانشوروں کا تاریخی رول تہذیبی کی انسانی اقدار کی حفاظت کرنا رہا ہے۔ یہ ان کا منفرد فریضہ اور ذمہ داری ہے۔ اس کے بغیر ان کی حیثیت محض سماج پر تجربہ کرنے والے کارکنوں اور مکینوں کی ہوگی اور اس طرح وہ بہ حیثیت دانشور کے اپنی ان خصوصیتوں مثلاً آزادی فکر و تحقیق سے دست کش ہو جائیں گے، جن کے وہ علمی دنیا میں دعویدار ہیں۔

۶۔ علم کے معنی عمل کی ذمہ داری قبول کرنا اور عمل کے معنی سماج کو بدلنے کی جدوجہد کرنا ہے۔ دانشوروں پر بہ حیثیت سائنس دان کے یہ خصوصی ذمہ داری عائد ہوتی ہے کہ وہ اپنے علم کو عمل میں لائیں۔ فکری سائنس انیسویں صدی کی پیداوار تھی اور اس زمانہ کا سماج اقدار کے معاملہ میں کم و بیش یک رائے تھا۔ لیکن موجودہ دور کے سماج میں مختلف اقدار اور مقاصد کے درمیان کشمکش برپا ہے۔ اس لیے اس دور کی سائنس عملی سائنس ہے اور اس کا مقصد اس کشمکش کو بڑی حد تک دور کرنا ہے۔

۷۔ اگر دانشوروں پر اپنے علم کو بروئے عمل لانے کی ذمہ داری ہے تو دانشوروں کی خطیوں میں پائیدر وراثہ انجمنوں اور خود پیکور کمیٹیوں کو دورِ حاضری کش مکشوں سے علیحدہ نہیں رہنا چاہیے۔ دانش وراثہ پیشوں کا عملی سیاست میں حصہ لینا ناگزیر بھی ہے اور پسندیدہ بھی۔

تحقیق کے لیے ضروری نہیں کہ وہ فقط پالیسی

۸۔ خالص علم

سازی کی ضروریات پوری کرے۔ بلکہ ضرورت اس امر کی ہے کہ علم کو برائے علم بھی فروغ دیا جائے تاکہ اطلاقی علم سیاست کے لیے مضبوط ترین بنیادیں فراہم کی جاسکیں۔

علمائے سیاسیات کا فرض ہے کہ وہ

۸۔ بین الموضوعیت

خود کو اپنے موضوع کی تنگ حدود سے آزاد کر کے اپنی تحقیقات میں دوسرے موضوعات کے طریقوں، نظریوں، الفوارات اور نتائج فکر کو سمونے کی کوشش کریں۔ ان آغوش شکات میں سے بیشتر کو روایت پسندوں نے اس صدی کی پانچویں دہائی میں تنقید اور نکتہ چینی کا ہدف بنایا۔ سلوکیوں کی جوابی دلیلیں انہی بادلن ہیں کہ ان کی تحریک کو کوئی بڑا نقصان نہیں پہنچا۔ لیکن سلوکی پسندوں کا سائنسی غلو اور ان آغوش شکات پر سختی سے قائم رہنا اور روایتی طریقوں کی سختی سے مخالفت کرنا غلط تھا۔ فی زمانہ ماہرین علم سیاست کی ایک بڑی جماعت ڈیوڈ ایسٹن کے وضع کردہ آغوش شکات کی صحت اور اہمیت کو تسلیم کرتی ہے لیکن سائنسی غلو کی مخالفت ہے۔ کیوں کہ اگر ایک طرف سائنسی مدرسہ فکر اور دوسری طرف روایتی مدرسہ فکر ایک دوسرے سے الگ تھک رہ کر اپنے کاروبار کو بڑھانے میں مصروف رہے تو غلط ہے کہ علم سیاست کا مجموعہ انتشار اور عدم توازن کا شکار ہو کر رہ جائے گا۔ لہذا اس علم کی متوازن نشوونما کی خاطر سلوکیوں کے متشدد اندر رجحان کو روکنے کی ضرورت ہے۔ اس جماعت کو "کثیر منہاجی" (Multi-Methodologists) کہا جاتا ہے کیوں کہ یہ لوگ سیاسی تحقیقات میں سائنسی اور روایتی دونوں طرز کے طریقوں کو سمونے کی حمایت کرتے ہیں۔ امریکی علم سیاست میں سلوکی انقلاب کے رد عمل میں اس نئے رجحان کو ڈیوڈ ایسٹن نے "بعد سلوکی انقلاب" کا نام دیا اور امریکن پولیٹیکل سائنس ایسوسی ایشن کے سینٹھویں اجلاس میں منعقدہ ۱۹۶۹ء کے خطبہ صدارت میں اس بعد سلوکی انقلاب کی نوعیت، علم سیاست کی عرض و غایت اور اس کو فروغ دینے کی غی حاکم عمل پر روشنی ڈالی۔

بعد سلوکی انقلاب

ایسٹن نے اس نئے انقلاب کے بنیادی اصولوں کو سات نکات میں پیش کیا۔

۱۔ مواد (Substance) کو تکنیک پر سبقت حاصل ہے۔ علمی تحقیقات کا حاصل منہاجی (Methodical) بمبیں ہیں بلکہ سماج کے واقعی مسائل ہیں۔ خاص علم اور اس کی سمجھی ہوئی کارروائیاں بے سود ہیں اگر وہ موجودہ سماج کے مسائل سے کوئی واسطہ نہیں رکھتیں۔ لہذا باقاعدہ عمویت بہتر ہے بے مقصد قطعیت ہے۔

۲۔ سلوکی علم میں تجربی قدامت پسندی (Empirical Conservatism)

شاخیں

دوسرے عمل میدانوں کی طرح Specialisation علم سیاست میں بھی بڑھتے جا رہا ہے۔ ۱۹۵۲ء میں یونیورسٹی کی پیمانہ کی رپورٹ "معاصر علم سیاست" (Contemporary Political Science) میں اس مضمون کو سہولت کی خاطر چار خانوں میں تقسیم کیا گیا تھا (۱) سیاسی نظریہ (۲) سیاسی ادارے (۳) سیاسی جماعتیں، مقررہ اور رائے عامہ اور (۴) بین الاقوامی روابط۔ علم سیاست چل کر ماضی سے زیادہ حال اور مستقبل سے تعلق رکھتا ہے اس لیے بہت ہی جان دار اور متحرک مضمون ہے۔ اس کی مختلف شاخوں کی اہمیت وقت اور ضرورت کے مطابق بدلتی رہتی ہے۔ چند اہم ترین شاخیں یہ ہیں:

- ۱۔ سیاسی نظریہ، سیاسی فلسفہ، اور تحلیلی سیاسی نظریہ۔
 - ۲۔ سیاسی برتاؤ اور سیاسی حرکیات (Political Behaviour and Political Dynamics) سیاسی جماعتوں، دباؤ ڈالنے والے گروہوں، رائے عامہ اور پروپیگنڈا کا مطالعہ۔
 - ۳۔ اداری نظام (پبلک ایڈمنسٹریشن)
 - ۴۔ قانون عام (دستوری قانون اور ادارتی قانون)
 - ۵۔ قومی حکومت و سیاست
 - ۶۔ بیرونی حکومت و سیاست
 - ۷۔ تقابلی سیاسیات (Comparative Politics)
 - ۸۔ سیاسی عمرانیات (Political Sociology)
 - ۹۔ بین الاقوامی روابط (International Relations)
- اس میں بین الاقوامی سیاست، خارجہ پالیسی، ڈپلومسی، بین الاقوامی قانون اور بین الاقوامی تنظیم کے ذیلی مضامین شامل ہیں۔

ملکت

اولین ملکیتیں قدیم ہند، چین، بابل، اسیریا، سومیریا، مصر، روما وغیرہ میں وجود میں آئیں۔ دھیرے دھیرے قدیم یونان و روم میں ادارہ ملکیت کا باقاعدہ ارتقاء عمل میں آیا۔ رومیان ہندوستان میں بھی شہری ملکیتوں کا وجود ملتا ہے۔ ہمدونہ میں (۵۰۰-۱۵۰۰ء) مشرق و مغرب میں کم و بیش ہر جگہ جاگیردارانہ نظام کے پل پوتے اور ڈھانچہ پر شاہی ملکیتیں قائم رہیں۔ نتیجتاً مطلق العنانیت اور استبداد کا پل بالارہا۔ ہندوہویں اور سولہویں صدی سے عصری ملکیتوں کی اہمیت اور خدو خال ابھرنے

لگے۔ جاگیردارانہ نظام کے زوال کے باعث، باسی اقتدار دھیرے دھیرے ہر جگہ مرکزی حکومت میں منتقل ہوتا گیا۔ انیسویں صدی میں جمہوری تقورات اور رجحانات کی وجہ سے حکومت کے اختیارات میں عوام شریک ہونے لگے۔

معاشرتی ادارت میں ملکیت ہی ایک ایسا انسانی ادارہ ہے جو حاکمیت (Sovereignty) کی صفت سے محروم ہے۔ ڈروڈس کا کہنا ہے کہ "ملکت ایک ایسا منظم انسانی ادارہ ہے جو ایک معینہ رقبہ میں نفاذ قانون کے لیے قائم کیا جاتا ہے۔ ہیرالڈ لاسکی کی نگاہ میں ملکیت وہ علاقہ جاتی معاشرہ ہے جو حکومت اور رعایا میں منقسم ہے اور جو مقررہ جغرافیائی حدود اربعہ میں دیگر اداروں پر برتری اور فوقیت رکھتا ہے۔ ہیل کے خیال کے مطابق "ملکت ایک الودہی تصور ہے جو اس دنیا میں کارفرما ہے۔"

ملکت چار عناصر سے تشکیل پاتی ہے (۱) آبادی، (۲) جغرافیائی رقبہ، (۳) حکومت اور (۴) حاکمیت۔ آبادی نسبی ہو اور کیا ہو اس کا تعین کیا گیا ہے اور نہ ہی یہ ممکن ہے۔ جہاں عوامی جمہوریہ چین کی موجودہ آبادی لگ بھگ ۱۰۰ کروڑ ہے وہاں ملکیت ہندوستان کی لگ بھگ ۸۵۹۸۷۰۰۰ ہے۔ یہی بات رقبہ کی ہے۔ سوویت روس کا رقبہ ۸۵۹۸۷۰۰۰ مربع میل ہے اور ملکیت سین میریکو کا صرف ۳۸ مربع میل۔ حکومت ملکیت کا نمایاں ترین عضو ہے۔ یہ اپنے اختیارات اور پالیسی کا اظہار تعین اور اطلاق تین اعضاء (شعبوں) سے کرتی ہے۔ مقننہ، عاملہ (انتظامیہ) اور عدلیہ۔ اقتدار اعلیٰ ملکیت کی داخلی اور خارجی آزادی کا مظہر ہوتا ہے۔ تاہم فی زمانہ قانون بین الاقوام اور متحدہ اقوام کے منشور اور دیگر متعدد بین ملکیتی سیاسی معاہدات کی شکل میں ہر ملکیت پر متعدد خارجی پابندیاں بھی عائد ہیں۔ حقوق انسانی کے تحفظ کے مسئلہ پر اکثر داخلی مسائل بھی متحدہ اقوام کی مداخلت کی زد میں آتے رہے ہیں ہر ملکیت کی اہمیت اور اس کا مزاج دکردار اپنے عہد اور اس کے مخصوص پیدا شدہ حالات کا نتیجہ ہوتا ہے۔ جمہوری اور غیر جمہوری مارکسی اور غیر مارکسی تقورات ملکیت مختلف ہی نہیں بلکہ متضاد نظریات کے حامل ہوتے ہیں۔ اس طرح کہنا ہے کہ ملکیت انسانی وجود کو ممکن بناتی ہے اور اس کی بحالی اور برقراری سے ایک اچھی زندگی کا تعین اور اس کی ضمانت مل جاتی ہے۔ لاسکی تو ملکیت کو ایک عوامی کارپوریشن کہتا ہے۔ دنیا کا ہر فرد کسی نہ کسی ملکیت کا شہری ہے۔ وہ قانون اور آئینی طور پر اپنی حکومت اور ملکیت کا وفادار رہتا ہے۔ تجربہ کرنے سے معلوم ہوتا ہے کہ ملکیت ایک لازمی ادارہ ہے۔ کوئی شخص اس کی رکنیت سے محروم نہیں کر سکتا۔ دیگر ان گنت سماجی اداروں میں ملکیت کو اقتدار اعلیٰ کی وجہ سے خصوصی فوقیت حاصل ہے۔ ملکیت ہی سے انسانی افعال اور کردار میں نظم و ضبط پیدا کیا جاتا ہے۔ ملکیت اپنی اور قانونی بنیادوں پر قائم رہتی ہے۔ ملکیت ایک مطلق قانونی نظام پیش کرتی ہے۔ عصری ملکیتیں سابقہ تاریخی ارتقاء کا فطری اور لازمی

زندگی کا بقتار ملن نہیں۔ لاک اور روسو نے رضامندی (Consent) پر زیادہ زور دیا ہے۔ ہیگل کے نزدیک مملکت ایک الوبی تصور اور الوبی ادارہ ہے لیکن انیسویں اور بیسویں صدی میں اس کے سیاسی خدو خال دنیا کے سامنے آئے ہر چند کہ سیاسی انفرادیت کا نظریہ اٹھارہویں صدی کے اواخر کا رہن منت ہے۔ سیاسی انفرادیت نے جمہوری تصورات کی آبیاری کی اور انھیں شاداب و زرخیز کیا۔ انیسویں صدی کے اواخر اور بیسویں کے اوائل میں نظریہ تکثیریت (Pluralism) کو مقبولیت حاصل ہوئی۔ سیاسی تکثیریت جمہوری تصورات کا لازمی نتیجہ تھی۔ مملکت کی سابقہ اہمیت بلکہ نام نہاد الوبی بنیاد کو چیلنج کیا گیا۔ دیگر سماجی اداروں کی طرح مملکت بھی ان میں سے ایک ادارہ قرار پائی۔ سیاسی تکثیریت دراصل وحدانی تصور اقتدار اعلیٰ کے خلاف ایک جہاد اور بغاوت تھی۔ مملکت کو مقتدر اعلیٰ تسلیم کرنے سے قطعی انحراف کیا گیا۔ فرد اور سماجی اداروں اور ان کی شصیت کو اہمیت دی گئی متعلقہ اور مفکرین کے ہیر لڈ لاسکی سیاسی تکثیریت کا زبردست علم بردار رہا ہے۔

مملکت کی ماہیت اور اس کے حیضہ اقتدار کے تعلق سے کبھی بھی اور کہیں بھی اتفاق رائے نہیں پایا جاتا۔ مزاج پسند (Anarchists) مملکت کی اہمیت اور جواز کے برے سے منکر ہیں۔ ان کا خیال ہے کہ فی زمانہ جب کہ انسانی تہذیب کم و بیش اپنی تکمیل کو پہنچ چکی ہے حکومت اور مملکت کی مطلق ضرورت نہیں رہ گئی ہے۔ اس کے برخلاف اکثریتی مکتب خیال کا کہنا ہے کہ ایک طاقتور اور بلی مملکت ہی نہ صرف امن و امان بلکہ آزادی کی ضامن ہو سکتی ہے۔ مملکت بجائے ایک ناگزیر برزائی ہونے کے ایک مثبت اچھائی ہے۔ آج کے ترقی یافتہ معاشرہ میں فرد ہی روابط و پیچیدہ سے بیچیدہ تر ہوتے جا رہے ہیں۔ مملکت ہی ایک ایسا ادارہ ہے جو ان کو منضبط کرتے فردی آزادی اور فلاح کی ضمانت دے سکتا ہے۔

نیچر ہیں۔ مملکت منزل نہیں بلکہ راہ منزل قرار دی جا سکتی ہے۔ مملکت کے اقتدار کا جواز بالکل اس کی افادیت پر مبنی ہوتا ہے۔ مارکسی اور غیر مارکسی یا جمہوری اور غیر جمہوری نظریات مملکت متعلق ہی نہیں بلکہ متضاد ہوتے ہیں۔ جہاں جمہوریت کی بنیاد انفرادیت ہے وہاں مارکسیت کی اجتماعیت۔ جمہوریت کا مدار فرد اور اس کی آزادی ہے۔ چنانچہ جمہوری مملکت میں حکومت کے اختیارات کو آئینی طریقوں سے محدود کر دیا جاتا ہے۔ جمہوریت کی ماہیت اور خدو خال پر ایک بار شاید اختلاف رائے نہ ہو لیکن اس کی کوئی ایک شکل نہیں ہوتی۔ پارلیمانی اور صدارتی جمہوریت میں بنیادی طور پر فرق ملتا ہے اور یوں تو دنیا کا کوئی جمہوری آئین کسی دوسرے ملک کے جمہوری آئین سے بالکل مشابہت نہیں رکھتا جمہوریت کی اس طرح مختلف شکلیں ہوتی ہیں۔ مارکسی مملکت اساسی طور پر ایک مکمل اور قوی ڈھانچہ پیش کرتی ہے جہاں فرد کا قوم میں مکمل انضمام ہو جاتا ہے۔ حکومت کے اختیارات نہ صرف وسیع بلکہ لامحدود قرار دیے جاتے ہیں۔ حکومت اور مملکت کا فرق مٹا دیا جاتا ہے۔ اس کے برخلاف جمہوریت حکومت اور مملکت میں واضح اور غیر مبہم فرق پیش کرتی ہے۔

مارکسی نظام کی بنیاد مرکزیت اور کلیت پر ہوتی ہے۔ زندگی کا ہر شعبہ اور ہر مسئلہ مملکت کو تحویل کر دیا جاتا ہے بالخصوص معیشت۔ صرف یہی نہیں حدیہ بھی حکومت کے تابع کر دی جاتی ہے۔ اس کے برخلاف جمہوریت لامرکزیت اور مرکز گریزی پر زور دیتی ہے۔ افراد کو فوقیت دی جاتی ہے۔ یوں آزادلوں میں ممکنہ حد تک انفرادیت کیا جاتا ہے۔ حکومت کے برخلاف ہر امن مزاحمت اور مخالفت کی آئینی اجازت برقرار رکھی جاتی ہے۔

ارسطو کے بموجب مملکت ایک اچھی اور مثالی زندگی کی ضامن ہوتی ہے۔ ہائس کا خیال ہے کہ بغیر مرکزیت اور مطلق العنانیت کے

طبع مع طب یونانی

طب مع طب یونانی

421	سائیکیاٹری	373	امراضیات
422	سرجری	377	امراض قلب
427	سرطان	385	آیور وید
433	طب کے قدیم دور	393	بے حسی
440	طب مغربی	395	تشریح (انسانی)
449	طب یونانی کے نظری و عملی پہلو	406	جلدی امراض
460	علم الادویہ	410	علم العین
462	فعلیات (افعال الاعضاء)	418	سائیکوسس

ہومیو پیتھی

طب مع طب یونانی

امراضیات

انیسویں صدی میں خوردبین کی ایجاد نے یہ ثابت کر دیا کہ
اعضاء بافتوں سے اور بافتیں غلیوں کے ملنے سے بنتی
ہیں ۱۸۵۸ء میں رودلف ویرشو (Rudolf Virchow)
کی کتاب "یا فتی امراضیات" شائع ہوئی جس نے مابیت الامراض
کی بنیاد رکھی لوزی پاسچر (Louis Pasteur) اور رابرٹ کوح
(Robert Koch) نے بیکٹریا لوجی (علم الجراثیم) کی بنیاد رکھی جس کے
ذریعہ اس حقیقت کی توثیق کی گئی کہ اکثر اہم متعدی بیماریاں
جسم میں انتہائی چھوٹے طفیلیوں کے داخل ہونے سے
ہوتی ہیں۔

بیماریوں کے اسباب
مرض دراصل کشمکش کی آماج
انسان اور ناموافق ماحول کے درمیان مسلسل جاری رہتی
ہے اور اکثر مختلف قسم کے عوامل جسم کے توازن کو درہم
برہم کر دیتے ہیں اور بیماریوں کا سبب بنتے ہیں ان میں
سے بعض عوامل جسم کی اندرون ہم آہنگی کو بگاڑ دیتے
ہیں اور بعض بیرونی طور پر جسم کو نقصان پہنچانے کا ذریعہ
بنتے ہیں مثلاً زخم یا طفیلی۔ مندرجہ ذیل بنیادی حیاتیاتی
اصول یا حالتیں مختلف بیماریوں کے اسباب مانے جاتے
ہیں۔

عیب دار توراث
جین کی غیر معمولی نوعیت کی وجہ سے
غیر معمولی اور شاذ و نادر بیماریاں
پیدا ہوتی ہیں مثلاً ہیمو فیلیا (Hemophilia) اور منگولیزم
(Mongolism) (دسرا چھوٹا ہونا)۔ وراثتی بیماریوں میں ذیابیطس
بلڈ پریشر خون کا دباؤ۔ آنکھوں کی بیماریاں اور بعض
قسم کے سرطان شامل ہیں۔

غیر معمولی نمو
غیر معمولی نمو لپ میں طوی درار طارق کا دوسرا حصہ ہونا
اور کلب فٹ (گول ٹنڈر مائیر) غیر معمولی نمو کا نتیجہ ہیں۔

اہیت الامراض بیماریوں کی سائنس کا نام ہے جس میں
بیماریوں کے عوامل اور ان اثرات سے بحث کی جاتی ہے جن
کے ذریعہ پودوں، حیوانوں، اور انسانوں میں بیماریاں پیدا ہوتی
ہیں۔ زندہ انسانوں میں بیماریوں کی وجہ سے جسم یا اعضاء
کے افعال میں غیر معمولی تبدیلی پیدا ہو جاتی ہے۔ یہ تبدیلیاں
سادہ آنکھ سے دیکھی جاسکتی ہیں یا پھر انھیں صرف خوردبینی
کی مدد سے بافتوں میں دیکھا جاسکتا ہے۔ یہ تبدیلیاں کچھ تو
راست عوامل کے ذریعہ اور کچھ جسم پر ان عوامل کے رد عمل
کے نتیجہ کے طور پر ظاہر ہوتی ہیں۔

لشاة ثانیہ کے عہد میں وہ اجارہ داری ٹوٹ گئی جو
چند ہی ماہرین کو حاصل تھی اور جن کا کہا حرف آخر کی
حیثیت رکھتا تھا۔ اس کی جگہ تحقیق و جستجس نے لے لی
علم طب میں ایک نئی روح ابھرے گی جب یہ محسوس کیا
گیا کہ بیماری کا علاج اور اس سے تحفظ اسی وقت ممکن ہے
جب کہ جاندار جسم کی ساخت اور افعال کا تفصیلی طور پر
علم ہو سکے۔ اندریس ویلیس، گبریل فیلوئیس، ہیرونیمس
(Andreas Vesalius, Gabriel Fallopius, Heronemismus Fabricius)۔

نیکولس نے علم تشریح (اناٹومی) کی بنیاد رکھی اسی زمانے میں
ویم ہاروے نے خون کے بہاؤ (دوران خون) کو دریافت
کیا۔ ۱۶۱۴ء میں مورگانی (Morgagni) نے اپنی کتاب
"مقدمہ تشریح اور بیماریوں کے ماخذ اور اسباب"
پر لکھی۔ اس کے بعد ماہر طب کی دو پشتیں ایسی حواریں
جنھوں نے بیماریوں کے بستر سے مردوں کے پوسٹ مارٹم
تک انسانوں کے جسم کا نہایت تفصیل سے مطالعہ کیا

ناقص تغذیہ ناقص سے اور وٹامن کی کمی سے مختلف بیماریاں پیدا ہوتی ہیں۔

مثلاً سوجن اسکردی (Scurvy) بیری بیری (Beri Beri) اور ریکٹس (Rickets)

بافتوں کی مقامی یا عمومی طور پر تغذیہ سے محرومی جسم کی بافتوں کے لیے ایک متوازن، مستقل ماحول کی ضرورت ہوتی ہے یہ مستقل ماحول،

باقی خلیوں کو پانی کے بہاؤ کی طرح مہلتا رہتا ہے اور غیر نامیاتی برقی پاروں کے ارتکاز کو صحیح تناسب میں قائم رکھتا ہے، آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کے دباؤ کو متوازن رکھتا اور بخول کے حاصلات کے طور پر اخراجی مادوں کو جسم سے علیحدہ کرتا رہتا ہے۔ اس طرح بافتوں کو مقامی طور پر خون کی رسد شش، قلب، دمو، دعاؤں اور گردوں کی موزوں کارکردگی کی شدید ضرورت رہتی ہے۔ اگر تنفسی نظام دوران خون یا اخراجی نظام میں کسی طرح کا خلل واقع ہو تو مقامی طور پر یا وسیع طور پر بافتوں کو نقصان پہنچتا ہے اور فعلیاتی میکانیٹ کی خرابی سے بیماری کی کیفیت لاحق ہوتی ہے۔ بیماریاں فعلیات، بے نالی غدود (بلغمی، برگردوی، تھائیرائیڈ (Thyroid)، ہیرا تھائیرائیڈ بلیم کے کچھ حصے، ہریدان اور اینٹین) ان بیماریاں مادوں کے بخول پر بہت زیادہ اثر انداز ہوتے ہیں جن میں وہ خون میں داخل کرتے ہیں۔ ان ہارمونوں کے توازن میں کسی قسم کی تبدیلی بھی بیماری کا باعث بن سکتی ہے۔ ان بیماریوں میں ذیابیطس، سیمی کوئٹر (Coitre) یا (Gigantism) وغیرہ شامل ہیں۔

طراوما بیماریوں کے اس گروہ میں زخم، ہڈیوں کا ٹوٹنا، ٹاراکاری کے زخم (جراثیم) اور برقی صدمے شامل ہیں۔ کیمیائی جراثیموں میں پودوں اور جانوروں نیز سمی گیسوں کے ذریعے زہری منتقلی شامل ہے۔

طفلیت یہ صورت حال اس وقت پیدا ہوتی ہے جبکہ کوئی غیر متعلقہ عضو یا دوسرے عضو پر حملہ کرے اور اس عضو کے اندر نمو پائے بیماریوں کی کثیر تعداد طفلیوں کے ذریعے ہی پھیلتی ہے۔ طفلیوں میں وائرس بیکٹریا، پھیپھوندیاں، یک خلوی عضویہ، جو عائد پر وٹرو

سے تعلق رکھتے ہیں۔ اور کثیر خلوی عضویہ شامل ہیں۔

وائرس کے ذریعہ پھیلنے والی بیماریوں میں انفلوئنزا چیچک، زرد بخار، ٹائیفیس، پولیو مائی لائنل خسر امس اور جرمن خسر شامل ہیں۔ وائرس کی وجہ سے جانوروں میں بھی بہت سی بیماریاں پھیلتی ہیں مثلاً پیر اور منہ کی بیماریاں، رنڈررسٹ (Rinder Pest) موروں کا ہیضہ،

مرغیوں کی بیماری، کتوں کی بیماری اور باعلی کتوں کے کاٹنے کی بیماری در سے سبز (Rabies) پودوں میں بھی وائرس کا دوسرے بیماری پھیلتی ہے وائرس کو عام خوردبین کے ذریعہ نہیں دیکھا جاسکتا البتہ الٹرا وائی خوردبین کے ذریعہ ان کے اثرات کا مطالعہ کیا جاسکتا ہے بافتوں پر وائرس کے اثرات مختلف ہوتے ہیں۔ بعض وقت متاثرہ خلیے خفیف شدہ یا انحطاط پذیر ہو جاتے ہیں جیسے کہ منہ اور پیر کی بیماری کے پھوڑے میں ہوتا ہے اور کبھی وائرس کی وجہ سے متاثرہ خلیہ غیر معمولی طور پر پھیول کر جسامت میں بڑھ جاتے ہیں جیسے کہ مرغیوں کے وائرس کی رسولیوں میں ہوتا ہے کبھی دونوں صورتیں بھی پیش آتی ہیں جیسے کہ چیچک میں ہوتا ہے۔

بیکٹریائی بیماریاں مقامی طور پر زخموں کا بعض جراثیم جیسے اسٹیفٹوکوکائی (Staphylococci) اسٹریپٹوکوکائی (Streptococci) ٹیٹالس (Tetanus) کے جراثیم اور گیس ٹیٹگرین (Gas Gangrene) کے جراثیم سے متاثر ہونے کا نتیجہ ہیں۔ دوسری جراثیمی بیماریوں میں اسہال (ڈائیریا) خناق (Diphtheria) سرخ بخار (Scar Let Fever) ٹائیفائیڈ (Typhoid) دق (Tuberculosis) طاعون (Plague) ہیضہ (Cholera) اور پیچش (Dysentery) شامل ہیں۔

پھیپھوندی کی وجہ سے جو بیماریاں لاحق ہوتی ہیں ان میں داد کی بیماری (Ringworm) کھلاڑیوں کے پیروں کی بیماری (Athlete's Foot) شامل ہیں۔ پروٹوزون کے ذریعے فیریا، مرض النوم (سونے کی بیماری) اور امیبائی پیچش پھیلتی ہیں۔ کثیر خلوی جانوروں میں گول دودے، فیتہ دودے، بکری دودے اور ہک ورس (Hook Worms) جیسی مختلف بیماریاں پھیلتی ہیں۔

بیماریوں کا ایک مخصوص گروہ کینسر کہلاتا ہے۔ اس مرض کے اسباب و محرکات کئی عوامل پر منحصر ہیں کینسر کو حیاتیاتی نقطہ نظر سے تھوکی غیر معمولی کیفیت کہا جاسکتا ہے جو یا تو خلیوں کو ضرورت سے زیادہ تہیجات کے پہنچنے کی

(Hyper Sensitivity) یا الرجی امراضیات کے مسائل میں سے بہت اہم مسئلہ ہے دق کے ذریعہ ہر سال کثیر تعداد میں اموات واقع ہوتی ہیں لیکن ابھی تک اس کی درون یا برون سمیت کا جو نارمل انسانوں پر اثر انداز ہوتی ہے ٹھیک ٹھیک تعین نہیں کیا جاسکا۔ کالج (۱۸۹۱ء) کا اکتشاف اور بھی تعجب خیز ہے کہ اگر دق کے سابقہ مریض پر دق کا یا اس کے حاصلات کا دوبارہ حملہ ہو تو مریض اور بھی شدید اثرات کا اظہار کرتا ہے بظاہر یہ کیفیت مدافعتی رد عمل اور اکتسابی مامونیت کے اصول کے خلاف ہے۔

ضرب ضرب متعدد طبی اور کیمیائی عوامل جراحات کا باعث بنتے ہیں۔ میکائی ضرب کی وجہ سے زخم پیدا ہو سکتے ہیں۔

ہڈیاں ٹوٹ سکتی ہیں، دماغ کو نقصان پہنچ سکتا ہے یا سینہ اور شکم کے اندر پاتے جانے والے احشاء متاثر ہو سکتے ہیں زخم ٹٹکے اور ہڈیوں کے ٹوٹنے کے دوران خون کا بہنا ایک اہم مسئلہ ہے جسم کے جلنے کی صورت میں بافتوں میں تباہیاں ہوتی ہیں اور خون منجمد ہو جاتا ہے ضرب کی تمام صورتوں میں مریض چند خطروں سے دوچار رہتا ہے مثلاً ابتدائی اور ثانوی صدمہ، متعدد بیماریوں سے متاثر ہو جانے کا اندیشہ اور زخموں یا ہڈیوں کا غیر موزوں طور پر اندمال، ابتدائی صدمہ کے نتیجہ میں انسان بے ہوش ہو جاتا ہے جو غالباً درد کی شدت کا نتیجہ ہے۔ دماغی صدمہ کی وجہ سے بیہوشی طاری ہوتی ہے برقی رو کے جسم میں گزرنے سے قلبی دماغی بیہوشی عارضی طور پر ہو جاتی ہے۔

ثانوی صدمہ یا سرجری کا صدمہ شدید ضرب پہنچنے کے ۲ سے ۲۴ گھنٹوں کے اندر اندر واقع ہوتا ہے شدید صدموں کی وجہ سے جو بہت زیادہ التهاب (Inflammation)

پیدا ہو جاتا ہے اس کے نتیجہ میں جسم سے بڑی مقدار میں پلازما اور نمک خارج ہو کر زخمی حصے یا جل جانے کی صورت میں پھاو کے اندر جمع ہو جاتا ہے اس عمل سے دوران خون میں پلازما اور نمک کی مقدار کم ہو جاتی ہے اور قلب سے مہیا کی جانے والی مقدار کی کمی کی وجہ سے بافتوں کو آکسیجن کی مطلوبہ مقدار نہیں مل سکتی مریض پسپے پڑ جاتے ہیں جسم ٹھنڈا ہو جاتا ہے غنودگی کی کیفیت طاری ہوتی ہے نبض تیز اور کمزور ہو جاتی ہے اور خون کا دباؤ (بلڈ پریشر) گر جاتا ہے اگر پلازما فوری طور پر مہیا کیا جائے تو دوران خون دوبارہ بحال ہو جاتا ہے ورنہ آکسیجن کی کمی وجہ سے ناقابل تلافی صورت حال پیدا ہو جاتی ہے۔ صدمہ (Shocks) کے دوسرے

وجہ سے باجسم کے خلیوں اور اعضاء کے غور پر قابو نہ رکھ سکے کی وجہ سے پیدا ہو جاتی ہے۔ (تفصیل کے لیے دیکھو مضمون کینسر (سرطان)۔)

جاندار جسم میں جہاں بیماریوں سے متاثر ہونے کی کمزوری پائی جاتی ہے وہیں بیماریوں سے مقابلہ کرنے کی صلاحیت بھی موجود ہوتی ہے۔ انتہائی کیفیت جسم کی ایک مدافعتی مکانیت ہے جو زخم کے تمام پر جراثیم خورد (Phagocytes) خلیے اور پلازما اور پروٹین سے لدے ہوتے سال کو زخم کے اطراف جمع کرتی ہے۔ خون کے سفید امیٹا خلیے بیکریا کو گھیر کر اپنے اندر جذب کر لیتے ہیں اور پھر انھیں فنا کر دیتے ہیں۔ یہ عمل جراثیم خوریت (Phagocytosis) کہلاتا ہے۔ خون کے

اور بافتوں کے بڑے خلیے (بزرگ جراثیم خور (Macro Phagus) ان مردہ خلیوں کو کھا لیتے ہیں۔ اس طرح جمع شدہ "نقصہ" صاف کر دیا جاتا ہے۔ بیکریا خور خلیے اکثر بیماریوں خصوصاً مائیتھائیڈ، دق اور تلیریا میں جسم کی مدافعت کا فعل انجام دیتے ہیں۔

مامونیت کسی عضو کے متاثر ہو جانے پر بافتوں میں جمع ہو جانے والے بیکٹریا جیسے (اسے تی کو کوکائی) وغیرہ زہر خارج کرتے ہیں زہر مردہ خلیوں کے ٹوٹنے سے پیدا ہوتا ہے۔ اس عمل کو درون سمیت (Endotoxins)

کہا جاتا ہے۔ اس کے برخلاف اگر ڈپتھیریا، ٹیٹانوس، ڈیفٹیریئ اور سرخ بخار، پیدا کرنے والے عوامل کو کسی سیال میں انفرانسیس کی جانے تو اس سیال سے بہت زیادہ زہر لے سیال حاصل ہوتے ہیں جن میں سے ہر ایک مخصوص بیماری کا باعث بننا ہے ایسے عمل کو بیرون سمیت (Exotoxin) کہتے ہیں۔ جسم کو بیرون سمیت کا مقابلہ کرنے کے لیے ۷ سے ۱۰ دن کی مدت درکار

ہوتی ہے۔ اس اثنا میں نئے قطرے یا جنھیں انٹی باڈی (مخالف اجسام) کہتے ہیں پلازما میں پیدا ہوتے ہیں اور زہریلے مادوں سے ملنے لگتے ہیں۔ اگر زہریلے مادے اور مخالفت زہریلے مادے (Antitoxins) تناسب مناسب ہیں ایک دوسرے سے مل جائیں تو دونوں رسوب بنا کر پروٹین کے چھوٹے چھوٹے ذروں کی شکل اختیار کر لیتے ہیں انٹی باڈیز (مخالف اجسام) کی تیاری پلازما کے ذریعہ عمل میں آتی ہے جسم میں اس طرح ایٹھ تعدیلی کیفیت اور بیماری سے ماموں محفوظ ہو جانے کی صلاحیت پیدا ہو جاتی ہے یہ عمل جاندار جسم میں قدرت کا مدافعتی نظام ہے۔ اکتسابی مامونیت فیکوں کے ذریعہ پیدا کی جاتی ہے۔

ہے۔ یہی صورت حال، اس وقت بھی پیدا ہوتی ہے جب کہ گردہ کی بعض بیماریاں مثلاً پیدائشی ہیں۔ شریانوں اور قلب کی بیماریاں گردوی افعال کو متاثر کرتی ہیں۔

گردے اگر اپنے مستقل سیالی ماحول کو برقرار نہ رکھ سکیں یعنی باقی خلیوں کو نہ نہلائے، نہ رہیں یا دوران خون میں خرابی کی وجہ سے آکسیجن کی رسد برابر نہ پہنچ سکے تو اس کے سنگین اثرات اعضاء پر مرتب ہوتے ہیں۔ یہی کیفیت اینیمیا (قلبت خون) کی صورت میں بھی ہوتی ہے جب کہ خون کی آکسیجن پہنچانے کی صلاحیت کم ہو جاتی ہے۔

رسولیاں اگر کسی بافت میں بیکری وضع فعلیاتی مقصد کے نہ ہانے والے غلیوں کا تو وہ جین ہو جائے تو اس کو رسولی کہتے ہیں۔

بعض رسولیاں بہت آہستہ نمویاتی ہیں اور اس بافت کے مشابہ ہوتی ہیں جن میں یہ نمویاتی ہیں اور ریشی بافتی کھف کے اندر محدود رہتی ہیں ایسی رسولیاں بے ضرر کہلاتی ہیں۔ اس کے برخلاف خطرناک رسولیاں اس بافت سے مختلف ہوتی ہیں جن میں یہ نمویاتی ہیں کافی تیزی سے بڑھتی ہیں اور متصلہ بافتوں میں پھیلتی چلی جاتی ہیں اور خون یا مٹ کے ذریعے جسم کے مختلف حصوں تک پھیل سکتی ہیں رسولیاں اپنی فشرخ، نیجیات اور فعلیات کے اعتبار سے عام بافتوں سے مختلف ہوتی ہیں۔ فشرخی اعتبار سے نئی بافت ایک لودہ بنائی ہوئی اطوات کے حصوں میں پھیلتی اور انھیں برہا کر دیتی ہے نیجیات کے لحاظ سے نئے غلیے عام غلیوں سے بہت زیادہ بڑی جسامت کے ہوتے ہیں اور بعض وقت اپنی ابتدائی حالت سے بالکل مختلف ہو جاتے ہیں رسولی کے غلیوں کی وجہ سے اکثر فعلیاتی اعمال ضائع ہو جاتے ہیں۔ خطرناک رسولی کو سرطان بھی کہتے ہیں۔

تجرباتی طور پر بھی، متعدد دعوائل کے ذریعے رسولی پیدا کی جاسکتی ہے کناوے (Kennaway) نے گول تار سے

سرطان یا کینسر پیدا کرنے والے مادہ کارسی نوین (Carcinogen)

کو علیحدہ کیا جو ایک کثیر دوری ہائیڈرو کاربن بنز بائیرین (Polycyclic Hydro Carbon Benzpyrene) ہے اس کے بعد سے آج تک سینکڑوں کیمیائی مادے ایسے دریافت ہوئے جن میں

کاریسی نوین موجود ہوتی ہے۔ دوسرے عوامل جو رسولی پیدا کر سکتے ہیں وہ لاشعاعوں کے ذریعہ اشعاع، ریڈیم، لائے، فوسفی شعاعیں، اسٹروجن اور چند وائرس ہیں، جو مرغیوں، چوہوں اور خرگوشوں میں بھی یہی کیفیت پیدا کرتے ہیں۔ تجربوں نے یہ بھی بتلایا ہے کہ دو یا زیادہ

اسباب میں زخمی بافتوں کا دہریے مادوں سے متاثر ہوجانا برگرزدی فشر سے کا ختم ہو جانا یا کوٹاٹیم اور سوڈیم کے ذرات کا متاثرہ بافتوں سے خون میں داخل ہوجانا شامل ہے مختلف شدید بیماریاں بھی مدہ (Shocks) کی کسی کیفیات پیدا کرتی ہیں۔ انتہائی ٹھکن، بھوک، پیاس اور سردی کی وجہ سے بھی صدمہ پہنچتا ہے خون اگر آہستہ بہ رہا ہو تو جسم بافتوں سے سیال حاصل کر کے خون کے بہاؤ میں

داخل کر دیتا ہے لیکن ایسی صورت میں خون کے سرخ جھول کی کمی کی وجہ سے قلت خون کی کیفیت پیدا ہو جاتی ہے۔ عام صورتوں میں ضرب جلد، عضلات اور ہڈیوں کو پہنچتا ہے ان صورتوں میں سوچن پیدا ہوتی اور جلد ہی اعضاء تندرست ہو جاتے ہیں لیکن کیمیائی اور جراثیمی ضرب اندر فنی اعضاء مثلاً جگر، گردے اور دماغ کو پہنچتا ہے جس کی وجہ سے غلیے میں مائی یا مرنی اخطائی کیفیت پیدا ہوتی ہے جسم کے خصوصی غلیے تشنیب کی صلاحیت کے اظہار میں بہت زیادہ اختلاف کا مظاہرہ کرتے ہیں دماغ اور اعضاء کے اصلی غلیوں کی جگہ دوسرے غلیے تبدیل نہیں کیے جاسکتے۔ قلب کے عضلات کی بجائے ریشی بافتوں کی پیوند کاری کی جاسکتی ہے اور قلب زیادہ فوری ہو سکتا ہے اگر باقی غلیے، جسامت میں بڑھ جائیں تو جگر کے غلیوں میں تشنیب کی صلاحیت بہت زیادہ آتی ہے۔

زخم کے غلیے پر خون کے مجید ہونے کی صلاحیت بہت ہی اہم مدافعتی میکائیت ہے لیکن بعض اوقات زندگی کے دوران خون و عاقل میں مجید ہوجانا ہے اس کیفیت کو تھرومبوسس (Thrombosis) کہتے ہیں۔ اس کی وجہ سے کسی جارحہ یا عضو (دماغ، قلب) کو خون کی رسد

رک جاتی ہے یا خون کا ٹھک (Clot) علیحدہ ہو کر خون کے بہاؤ کے ساتھ منتقل ہوتا اور وعائے اندرونی کہنے کو بند کر دیتا ہے اس کیفیت کو امبولس (Embolus) کہا جاتا ہے اگر امبولس کسی بافت کے خون کی رسد کو روک دے تو اس رقبہ کے غلیے مر جاتے ہیں مردہ غلیوں کے خامرے (Enzymes) دوسرے متصلہ غلیوں کو متاثر کرتے ہیں اس طرح مردہ غلیوں کا رقبہ وسیع ہو جاتا ہے اس حالت کو آٹولائسس (Autolysis) کہتے ہیں۔

شریانوں، قلب اور گردوں کے امراض کا ایک دوسرے سے قریبی تعلق ہوتا ہے شریانی امراض سے قلب پر بار پڑتا ہے اور خون کی رسد متاثر ہوتی ہے دونوں صورتوں میں قلب کی ناکامی (Circulatory Failure) واقع ہو جاتی

امراض قلب

گزشتہ چند ہوں میں عوام دن بدن امراض قلب کی زیادتی کی اطلاعات سے پریشان اور خائف ہوتے رہے ہیں حالانکہ یہ غیر معمولی زیادتی قلب کے کئی امراض میں سے صرف ایک مرض میں نمایاں نظر آتی ہے جس میں صحت مند آدمی دل کے حملے یا اس کی پیچیدگیوں کی بنا پر موت کا اچانک شکار ہو جاتا ہے۔ اس کی وجہ سے کوئی خاندان مشکلات میں گھر جاتا ہے، تو کوئی قوم اپنی اہم شخصیت کو کھو بیٹھتی ہے یا کوئی سائنس دان اہم تحقیقات کے دوران اپنا کام اچھوڑا چھوڑ کر دنیا سے رخصت ہو جاتا ہے۔ اس کے علاوہ دوسرے امراض کا بظاہر اضافہ تشخیصی طریقوں کی ترقی کی وجہ سے محسوس ہو رہا ہے۔ اور ایسے امراض جو پہلے تشخیص ہو نہیں پاتے تھے، اب ان کی تشخیص میں کوئی دشواری نہیں ہوتی اور چونکہ ان کا علاج بھی معقول ہونے لگا ہے، اس لیے عوام کی توجہ ان امراض کی طرف مرکوز ہو گئی ہے۔

جیسا کہ اوپر بیان کیا گیا ہے، دل کے کئی امراض ہیں۔ آسانی سے سمجھنے کے لیے ان امراض کی اس طرح تقسیم کی جاتی ہے۔

- | | |
|--------------------------------------|--------------|
| امراض | مریض کا فیصد |
| ۱۔ پیدائشی امراض قلب | ۲٪ |
| ۲۔ تشویش سے پیدا ہونے والے امراض قلب | ۲۵٪ |
| ۳۔ خون کے دباؤ سے متعلق مرض | ۹۰٪ |
| ۴۔ قلبی دورہ، اچانک موت | ۹۰٪ |
| ۵۔ شش سے متعلق قلبی مرض | ۱۰٪ |
| ۶۔ متفرق امراض قلب | ۲٪ |

پیدائشی امراض قلب رحم مادر میں ابتدائی ۳ ماہ میں حسب ذیل وجوہات سے جنین کے قلب کی نشوونما پر اثر پڑ سکتا ہے اور قلب کی ساخت میں تڑپاں پیدا ہو سکتی ہیں۔ اس عرصے کے بعد خرابیوں کے امکانات کم ہو جاتے ہیں، کیونکہ قلب اپنی ساخت اس عرصے میں تقریباً مکمل کر لیتا ہے۔

۱۔ حمل کے ابتدائی ۳ ماہ کے دوران اگر حاملہ جسم میں

قسم کے کارسی فوجن، جب ایک ساتھ عمل کرتے ہیں تو رسکولی کی بناوٹ بہت تیزی کے ساتھ عمل میں آتی ہے یہ ممکن ہے کہ انسان میں سرطان مختلف قسم کے کارسی فوجن کے متفقہ عمل کا نتیجہ ہو۔

۱۹۴۰ء کے بعد سے امراضیات میں بہت تیزی کے ساتھ ترقی ہوئی خصوصیت کے ساتھ سلفا ڈو اوں مثلاً ہینسی سلین، اسرپیڈو مانی سین وغیرہ سے بیٹریائی بخول کے تعلق سے نئے انگشافات ہوئے اور معالجہ کی نئی راہیں کھلیں فعلیات بائیو کیمسٹری اور خوردبینی نے امراضیات کے مختلف پہلوؤں خصوصاً التهاب، صدمہ قلبی، دعائی اور گردوی امراض، خون کی کمی (اینیمیا) گٹھیا اور کینسر کو وسیع معلومات حاصل کیں۔ موجودہ طریقہ علاج نے بعض امراض کی اہمیت کو بہت گھٹا دیا ہے مثلاً دق، امراض خبیثہ ملیریا نسبتاً کم ہو گئے ہیں لیکن اسی نسبت سے دعائی امراض اور کینسر میں اضافہ ہو گیا ہے۔

امراضیات کو طب میں بنیادی اہمیت حاصل ہے۔ امراضیات، طب کی خصوصی شاخ ہے آج اس علم کو خصوصی دست حاصل ہو گیا کہ کسی ایک ماہر کے لیے ممکن نہیں ہے کہ وہ امراضیات کے تمام پہلوؤں پر مکمل طور پر مہارت حاصل کر سکے کیونکہ اس علم کا تعلق اعصابی امراضیات (Neuropathology)، بچوں کی بیماریوں، عام جراحی امراض، جلدی امراض طبی فورنسک (Forensic) امراضیات بائیویمیائی امراضیات۔ مائی کرو بائیولوجی۔

سرالوجی (Scatology)، ہیماٹولوجی (Haematology) (دوسرے) اور بلڈ بنکینگ جیسے کئی امراض سے ہے۔ امراضیات کو دوا خانوں اور دارالغریبوں، خدائی دارالغریبوں، صحت عامہ کے اداروں اور خانگی طبی اداروں میں عملی صورت دی جاتی ہے۔ ہیماٹولوجسٹ (ماہر امراضیات) اپنی لبار فیزی میں نہ صرف جراحی کے ذریعہ اعضاء کو جسم سے علیحدہ کرتا ہے بلکہ خون قارورہ، بلغم، اجابت اور دوسرے افرادت کا طبی اور کیمیائی تجزیہ بھی کرتا ہے مخصوص حالتوں میں لاشعا عوں کا استعمال (ریڈیالوجی) اور برقی قلبی تریسم (الکٹرو کارڈیو گرافی) اور برقی دماغی تریسم (الکٹرو این سوفا ٹو گرافی) Electroencephalography بھی ماہر امراضیات ہی کرتے ہیں۔

اور بائیں جانب کا خون سیدھی جانب چلا جاتا ہے۔ اسی لیے اس میں نیلا پن نہیں پیدا ہوتا۔ اب جراحی سے مکمل طور پر ٹھیک کر لیا جاتا ہے۔

بطن فاصلی خرابی۔

اس میں دونوں بطنوں کے درمیان سوراخ رہتا ہے اور خون بائیں بطن سے دائیں بطن میں پہنچ جاتا ہے۔ اس میں بھی مریض نیلا نہیں ہوتا۔ یہ بھی اب جراحی سے قابل علاج ہو گیا ہے۔

۴- Paten Ductosarteriosus

حمل کے دوران بچہ کا خون سیدھے بطن سے ریوی شریان میں آتا ہے لیکن چونکہ شش ابھی کام نہیں کرتے اور بچے کو تنفس کی ضرورت نہیں ہوتی اس لیے قدرتی طور پر ریوی شریان سے خون ایک شریان کے ذریعے راست اور طہ میں چلا جاتا ہے۔ پیدائش کے بعد جب شش میں خون جانے لگتا ہے تو یہ نالی بند ہو جاتی ہے۔ اگر یہ بند نہ ہونے پائے تو فعلی اعتبار سے دوران خون ٹھیک نہیں رہتا اور دل بار بار بڑتا ہے اسی لیے اس شریان کو جراحی سے بند کر دیا جاتا ہے۔ اس میں بھی مریض نیلا نہیں ہوتا۔

۵- ریوی مٹتی۔

ریوی شریان اور دائیں بطن کے درمیان کا حصہ سکڑ جاتا ہے، جس سے خون ٹھیک طرح شش میں نہیں پہنچ سکتا۔ اب یہ بھی قابل اصلاح ہو گیا ہے۔

۶- Coarctation of Aorta

اس میں اورط میں تنگی پیدا ہو جاتی ہے جس کو عبور کرنے کے لیے قلب کو زیادہ قوت سے خون پھینکنا پڑتا ہے۔ کم عمر لوگوں میں اس کی وجہ سے خون کا دباؤ زیادہ ہو جاتا ہے۔ یہ بھی جراحی سے قابل علاج ہو گیا ہے۔

مندرجہ بالا فہرست میں دن بدن اضافہ ہو رہا ہے اور لا علاج امراض قلب اب قابل علاج ہوتے جا رہے ہیں۔ اسی لیے امراض قلب کے ایک شعبہ کی دن بہ دن اہمیت بڑھتی جا رہی ہے۔ لیکن شرط یہ ہے کہ ان امراض قلب کی تشخیص ابتدائی حالت میں ہی ہو جائے۔ ورنہ جراحی میں بہت زیادہ مشکلات پیدا ہو جاتی ہیں۔ ان کو پہچاننے کے لیے ان علامات پر توجہ دی جانی ہے۔

۱- بچے کی نشوونما میں نمایاں کمی آجانا۔

۲- بچے کے دودھ پینے میں تکلیف اور اس دوران دم کا چڑھنا۔

۳- بچہ کی رنگت میں نیلا پن آجانا۔

۴- بار بار کھانسی اور بخار کے حملے

کھسرے (German Measles) سے متاثر ہو جانے شاید دوسرے (Viral Infections) سے بھی اسی نوعیت کے اثرات پڑ سکتے ہیں جن کے متعلق ابھی مکمل علم حاصل نہیں ہو سکا۔

۲- غذائی خرابیاں خاص کر وٹامن کی کمی، قلب کو متاثر کر سکتی ہے۔ اسی طرح خون کی کمی بھی اثر ڈال سکتی ہے۔

۳- جنینی غلاف کے امراض اور دوسری میکائنتی مزاحمتیں۔ یہ بھی قلب کو متاثر کر سکتے ہیں۔

۴- ثابت مایہ (Germ plasm) کی خرابیاں تورشی عامل۔

۵- سطح سمندر سے زیادہ بلند مقامات پر رہائش اور دہاں پیدائش۔

۶- بعض ادویات کا استعمال۔

اعداد و شمار کے اعتبار سے مندرجہ بالا وجوہات سے ایک وجہ یا کئی وجوہات کی بنا پر ۱۰۰۰ بچوں کی پیدائش میں ۳۵ بچے پیدائشی امراض قلب سے متاثر ہو جاتے ہیں۔

پیدائشی امراض قلب صدیوں سے ناقابل علاج تصور کیے جاتے رہے ہیں۔ اور ان کی تشخیص کو صرف "عسلی اہمیت کی حیثیت" رہی ہے۔ عملی طور پر اس تشخیص سے کوئی خاص فائدہ نہیں ملا لیکن ۱۹۳۹ء میں ڈرامائی طور پر اس بارے میں تبدیلی عمل میں آئی اور کچھ ہی عرصہ میں تشخیصی ترقیوں کے ساتھ ساتھ علاج میں بھی خاطر خواہ کامیابیاں حاصل ہوئیں، جس کی وجہ سے قلبی امراض میں آج کل پیدائشی امراض قلب خاصی اہمیت حاصل کر چکے ہیں۔ Cardiac by pass اور

۱- Cardiac Catheterization اس سلسلہ میں خاص طور پر قابل ذکر ہیں

تشخیص اور جراحی کی مندرجہ بالا ترقیوں کی بنا پر حسب ذیل پیدائشی امراض مکمل یا بڑی حد تک قابل علاج ہو گئے ہیں۔

۱- Fallot's Tetralogy اس میں چار خرابیاں ہوتی ہیں۔

۱- ریوی شریان اور قلب کا اتصالی مقام سکڑ جاتا ہے۔

۲- دائیں اور بائیں بطن کے درمیان سوراخ ہو جاتا ہے۔

۳- اورط کی ابتدا دونوں بطن سے ہوتی ہے۔

۴- دائیں بطن کی (Hypertrophy) اس سے

غیرطبی صورت حال پیدا ہوتی ہے اور دائیں جانب کا خون بائیں بطن اور طہ میں داخل ہو جاتا ہے جس کی بنا پر بچہ

"نیلا" دکھائی دیتا ہے۔ حال حال تک یہ مرض ناقابل علاج تھا لیکن اب یہ بچے جراحی سے ٹھیک کر دیئے جاتے ہیں۔

۲- اطاتی فاصلی خرابی۔

دونوں اذینوں کے درمیان ایک سوراخ باقی رہ جاتا ہے

آغاز ہو گیا۔ یہی اس صدی کی سب سے بڑی طبی ترقی ہے۔
مندرجہ بالا ترقیوں میں سے چند اہم ترقیوں کی تفصیلات

یہ ہیں:-
”قلبی علی“ (قلبی قناطر)

اس طریقہ تشخیص کا مؤجد Dr. Werner Frossmann ہے

یہ ایک جرمن Biologist تھا جس نے پہلی مرتبہ ایک Catheter

اپنے ہاتھ کی ایک دریدہ میں داخل کر دیا اور اس کو قلب تک پہنچا دیا۔ یہ واقعہ ۱۹۲۹ء کا ہے۔ لیکن یہ پہلا تجربہ طبعی کر دینا پڑا۔ کیونکہ اس کے مددگار یہ اس قدر خوف طاری ہوا کہ وہ بے ہوش ہو گیا۔ دوسری مرتبہ Frossmann نے خودی اپنی ذمہ داری پر سارا تجربہ ایک آئینہ اور X-ray مشین کی مدد سے مکمل کر دیا اور یہ ثبوت فراہم کر دیا کہ یہ ایک بڑی حد تک بے ضرر عمل ہے جس سے بڑی مفید معلومات حاصل کی جاسکتی ہیں۔ اس کے بعد Andre Cournard نے اس تجرباتی عمل کو ترقی دے کر ایک اہم تشخیصی شکل دے دی۔
Dickenson Richards نے اس سلسلے میں Cournard کی بہت مدد کی۔ چنانچہ ۱۹۵۶ء کا نوبل انعام ان میں تقسیم کیا گیا۔

اس تشخیصی طریقہ سے حسب ذیل معلومات حاصل کی جاتی ہیں۔
۱۔ قلب کے مختلف خاؤں، قلب میں داخل ہونے والی بڑی دریدوں اور قلب سے نکلنے والی بڑی شریانوں کا دباؤ۔

۲۔ ان خاؤں، دریدوں، اور شریانوں میں آکسیجن کا تناسب

۳۔ ان دونوں کی مدد سے Cardiac Output کی پیمائش

۴۔ Radio Opaque Substance لے انجکشن سے ان خاؤں، دریدوں، اور شریانوں کے درمیان معمولی اور غیر معمولی اتصال۔

۵۔ Dye dilution curve کے ذریعہ حاصل کردہ معلومات سے مزید ثبوت۔

Electro-Cardiography یہ تشخیصی طریقہ Rin Thovan نے دریافت کیا

اور Wilson نے اس کو کافی ترقی دی۔ اس سے پیدائشی اور دوسرے امراض کی تشخیص میں مدد ملی جاتی ہے۔ برقی قلب نگار کے ذریعہ سے حسب ذیل اہم معلومات تشخیص میں مدد دیتی ہیں۔

۱۔ قلب کا کون سا خانہ بڑا ہو گیا ہے۔

۲۔ قلب کی لے دار روانی میں کیا تبدیلیاں ہوئی ہیں۔

۳۔ انسانی جسم میں Electrolytes کی تبدیلیاں۔

۴۔ قلب کے کوئی رسد کی کمی اور اس سے ہونے والی

مندرجہ بالا کسی جی علامت کے بغیر بھی پیدائشی قلب کا مرض رہ سکتا ہے۔ اسی لیے پیدائش کے بعد تفصیلی طبی معائنہ جی ایسے بچوں کی ابتدائی تشخیص میں مدد دے سکتا ہے۔ چند ہی برسوں میں فن طب کے اس شعبہ میں اس قدر حیرت ناک ترقیاں ہوئی ہیں کہ جس کی مثال صدیوں میں نہیں ملتی۔ علی، بچوں سے ہٹ کر پیدائشی امراض قلب کی کوئی اہمیت نہیں رہی۔ یہ ناقابل علاج تصور کیے جاتے تھے۔ ۱۹۳۹ء میں گراس (Grass) نے Patent Ductos

Arteriosus پر گناٹھ لگا کر اس مرض کا مستقل اور پائے دار علاج دریافت کیا ۱۹۴۴ء میں کرافارڈ نے سوٹیڈن Coarctation of Aorta کے جراحی درستی سے اس سمت میں اور ترقی کے راستے نکال دیئے۔ اور اسی سال

(Halen Tausig) کی ایما پر Blalock نے Fallot's Tetralogy کا کامیاب آپریشن کر کے نیلے بچہ کو ملائی بچہ، میں تبدیل کرنے میں کامیابی حاصل کر لی۔ اس کے بعد پیدائشی امراض قلب کے علاج میں دن بدن ترقی ہوتی رہتی اور چند ہی برسوں میں ہزاروں مایوس الحلاج بچوں کو صحت مند بنانے کے لیے بہت ہی سودمند اور کامیاب آپریشن وضع کر لیے گئے۔ اس نیز ترقی کی حسب ذیل وجوہات ہیں۔

۱۔ پیدائشی امراض قلب پر خصوصی توجہ، یک گل یونیورسٹی کی خاتون Maude Abbot کے ایک مستند مقالہ کی وجہ سے ہونے لگی۔ اس کے ساتھ ساتھ جان ہاپکس کی ایک خاتون ڈاکٹر ہن ٹاؤسکس نے ان امراض کا مریضوں کے تکالیف سے مطابقت پیدا کر کے ان کے علاج میں نہ صرف رہنمائی کی بلکہ ڈاکٹر Blalock کے توسط سے چند جراحی عملیات کی بنیاد ڈال دی۔

۲۔ تشخیصی ذرائع کی ترقیاں، اس شعبہ کی تیزی سے ترقی کا باعث ہیں۔ اس میں قابل ذکر یہ ہیں۔

۱۔ Cardiac Cathetrization

۲۔ Electro-Cardiography

۳۔ Vector-Cardiography

۴۔ Echo-Cardiography

۵۔ Angio-Cardiography

۳۔ فعلیاتی معلومات

اس دوران Hyperthermia اور Extra Corporal

Circulation کے فعلیاتی تجربات نے کامیابی حاصل کر لیں۔

اور ان ذرائع کے استعمال سے کامیاب جراحی عملیات کا

۳۔ Septic Arthritis سبقتی، زہریلی فساد، اس میں عموماً صرف ایک جوڑا متاثر ہوتا ہے۔

۴۔ Osteo Arthritis عظمیاتی

۵۔ متفرق۔

مندرجہ بالا اقسام میں نمبر ۱ اور نمبر ۲ قلب کو متاثر کرتے ہیں۔ خصوصاً نمبر ۱ Rheumatic Arthritis سے عموماً بچے اور لوجوان متاثر ہوتے ہیں۔ اس بیماری کی وجہ ایک خاص جراثیم Streptococcus اور Hemolyticus ہے جو حلق میں التهاب پیدا کرتا ہے اور اس سے ایک زہریلا مادہ Antigen پیدا ہوتا ہے جو جسم کے Collagen Tissues کو Sensitize کر دیتا ہے۔ اور Antibodies پیدا کرتا ہے۔ اگر کچھ عرصہ بعد دوبارہ اس جراثیم کا حلق پر اثر ہو تو نیا Antigen پہلے پسیدہ کردہ Antibodies سے مل کر Anti-gen-Anti body Reaction پیدا کرتا ہے اور جہاں جہاں بھی Collagen ہوتا ہے ایک التهابی کیفیت اظہار کر لیتا ہے Collagen Tissue زیادہ تر جوڑوں اور قلب میں ہوتا ہے جو جسم کے دوسرے مقامات جیسے دماغ، عضل اور شریان میں بھی یہ پایا جاتا ہے۔ اسی لیے اس میں قلب اور جوڑے زیادہ متاثر ہوتے ہیں۔

اس قسم کی گٹھیا کی خصوصیات یہ ہیں۔

۱۔ ایک بڑے جوڑے میں شدید التهابی کیفیت شروع ہوتی ہے۔ جو متورم ہو جاتا ہے اور شدید درد کی وجہ سے حرکت کے قابل نہیں رہتا۔ ایک دو دن بعد دوسرے جوڑے میں بھی تکلیف شروع ہوتی ہے۔ اس وقت پہلے متاثرہ جوڑے میں تکلیف کم ہو جاتی ہے۔ اسی لیے اس کیفیت کو Joint Pains کہا جاتا ہے۔ کبھی کبھی سارے جوڑوں میں التهابی کیفیت ایک ساتھ شروع ہو سکتی ہے اور مریض بالکل ہی حرکت کے قابل نہیں رہتا۔

۲۔ حرارت۔ بخار یا تو معمولی رہتا ہے یا پھر تیز بخار کی کیفیت ہو جاتی ہے۔

۳۔ عموماً حلق میں خراش سے یہ مرض شروع ہوتا ہے اور بعض اوقات تو دوسری علامات ظاہری نہیں ہوتیں۔ اس صورت میں تشخیص میں غلطی ہو جاتی ہے جس کی بیماری قیمت مریض کو بعد میں ادا کرنی پڑتی ہے۔

۴۔ چھوٹے بچوں میں نکیر یا عاف Epistaxis یا Chorea

(ام العنقیان کا مرض) کی صورتوں میں ظاہر ہوتا ہے بعض وقت شدید پیٹ کے درد سے اس کی ابتدا ہوتی ہے۔ ان صورتوں میں تشخیص میں دقت پیدا ہوتی ہے اور خصوصی توجہ نہ

۵۔ سلسلہ وار تبدیلیاں۔

۶۔ رسد کی کمی Ischemia

۷۔ عضلانی صدمہ Injury

۸۔ عضلانی موت (Death, Interactron, Necrosis)

پیدائشی امراض قلب میں اس طریقہ تشخیص سے اہم معلومات حاصل ہوتی ہیں اور ان معلومات کو دوسرے ذرائع سے حاصل کردہ معلومات سے جوڑ کر بڑی حد تک صحیح تشخیص پر پہنچ سکتے ہیں۔

• برقی قلب نگار (Vector Cardiography) کے ذریعہ

سے برقی رو کے قلب میں گزرنے کی مدد سے (2-Dimensional)

کیفیت معلوم کی جاتی ہے لیکن Vector Cardiography اسی برقی

کیفیت کی "تین سمتی" معلومات حاصل کرتا ہے اور برقی

قلب نگار کی معلومات کی مزید تفصیلات اور ثبوت فراہم کرتا

ہے۔ Echo Cardiography اس کے ذریعہ قلب کے Valve اور

دوسری معلومات حاصل کی جاتی ہیں۔ اس میں آواز اور

ارتعاش میں قلب کی حرکات کے درمیان جو تہدیلیاں ہوتی

ہیں ان کو ریکارڈ کیا جاتا ہے۔ چند ہی برسوں میں یہ جدید

طریقہ بہت مقبول ہو چکا ہے کیونکہ اس کے ذریعہ سے جو

معلومات حاصل ہو رہی ہیں وہ نسبتاً کافی اہمیت کی ہیں۔

اور تشخیص کی بڑی صحیح رہنمائی کرتی ہیں۔ اس تشخیصی ترقی

کو چند ہی سالوں میں تجربہ سے اس صدی کی اہم ترقیوں کی

حیثیت حاصل ہو گئی ہے۔

Augin Cardiography Augiography اس طریقہ تشخیص

میں قلب میں ٹی گزرا کر Radio-Opaque Substance کے انجکشن

دیئے جاتے ہیں اور تصویریں لی جاتی ہیں تاکہ اس Dye کا

دور ان معلوم کر لیا جاسکے۔ تاکہ یہ معلوم ہو سکے کہ کون کون

سے خالے غیر معمولی اتصال کی وجہ سے امراض قلب کی خلیاتی

تہدیلیوں کا باعث ہوئے ہیں۔

گٹھیا اور قلب ایسے امراض ہیں جوڑوں میں

درد ہو جائے گٹھیا کہلاتے ہیں۔

نوعیت کے لحاظ سے یہ کئی ہیں اور ہر ایک قسم کی گٹھیا کی وجہ

اثرات اور علاج مختلف ہیں۔ ان میں اہم یہ ہیں۔

۱۔ Rheumatic Arthritis (وجع مفاصل) اس میں عموماً بڑے جوڑے

متاثر ہوتے ہیں۔

۲۔ Rheumatoid Arthritis وجع مفاصل سے مشابہ، اس میں عموماً

چھوٹے جوڑے متاثر ہوتے ہیں۔

خون کا دباؤ قلب کے انکماش (Systole) سے جب خون شریاؤں میں داخل ہوتا ہے تو شریان پھیلتے ہیں اور اس وقت کے شریاؤں کے دباؤ کو انکماش شریانی فشار کہتے ہیں۔ اور اسی طرح جب انبساطی وقفہ میں جب کہ اور طبعی مصراع (Aortic Valve) بند ہو جاتے ہیں تو شریاؤں کے دباؤ کو انبساطی شریانی فشار (Diastolic Blood Pressure) کہتے ہیں Normal Systolic Blood Pressure ۹۰ تا ۱۵۰ ملی میٹر کے لحاظ سے۔

Normal Diastolic Blood Pressure ۶۰ تا ۹۰ ملی میٹر عمر کے لحاظ سے۔ جیسے جیسے عمر بڑھتی ہے شریانی خصوصاً اور طبعی کی پمپ کم ہوتی جاتی ہے اور اس سے انکماش دباؤ میں زیادتی ہوتی جاتی ہے۔ بسا اوقات یہ دباؤ ۱۵۰ ملی میٹر سے تجاوز کر جاتا ہے۔ اس کے باوجود اس کو بیماری کی علامت نہیں تصور کیا جاتا۔

انبساطی دباؤ (Diastolic Blood Pressure) کی زیادتی بیماری کی علامت ہے کیونکہ جب بھی بڑھے تو انکماش دباؤ بھی لازمی طور پر بڑھتا ہے اور ایک "تکلیف دہ چکر" Vicious Circle شروع ہو جاتا ہے اور نتیجہ میں قلب دماغ اور گردے متاثر ہونے لگتے ہیں۔ اور ان ہی کے متاثر ہونے کے بعد خونی دباؤ بیماری کی شکل اختیار کرتا ہے۔ اسی لیے "انبساطی خونی دباؤ" کی زیادہ اہمیت ہے اور اگر یہ ۱۰۰ ملی میٹر سے بڑھا ہوا ہے تو تشخص کے دوسرے ذرائع فوری استعمال میں لائے جاتے ہیں تاکہ قلب دماغ اور گردہ کی صلاحیت اور حالت معلوم ہو سکے۔

شریانی دباؤ کی زیادتی دو طرح کی ہوتی ہے۔

Primary Idopathic or Essential

اس میں باوجود تشخصی ذرائع کے مکمل استعمال کے کوئی وجہ خونی دباؤ کی معلوم نہیں کی جاسکتی۔ اس لیے مرض دیکھ تو نہیں ہو سکتا البتہ علامتوں کا معقول علاج کر لیا جاتا ہے۔ تاکہ دل، گردہ اور دماغ متاثر نہ ہونے پائیں۔ اس کو ایک عرصہ تک بے ضرر تصور کیا جاتا رہا، مگر اب یہ بات پایہ ثبوت کو پہنچ چکی ہے کہ اس مرض کی وجہ سے بے شمار اموات واقع ہوتی ہیں اگر دباؤ کو قابو میں نہ رکھا جائے۔ یہ نسبتاً زیادہ عام مرض ہے اور خاندان کے مختلف افراد میں ملتا ہے۔ مال یا باپ یا پھر دونوں کو اگر خونی دباؤ رہے تو بچوں میں یہ مرض ہونے کا بڑا احتمال ہوتا ہے۔

۲۔ Secondary Hypertension بہت سارے دوسرے امراض

رہے تو اکثر اور بعض دونوں ہینک جاتے ہیں۔ اور مریض ابتدائی موثر علاج سے محروم ہو جاتے ہیں۔

۵۔ اس مرض کی سب سے اہم خصوصیت یہ ہے کہ یہ قلب کو متاثر کر دیتا ہے جس کے اثرات بہت بعد ظاہر ہوتے ہیں۔ اور مریض اپنی عریضی کو نہیں پہنچ پاتا۔ جب قلب متاثر ہوتا ہے تو قلب کا بیرونی غلاف اس کا عضلاتی حصہ اور اندرونی استرکاری سب ہی انتہائی کیفیت اختیار کرتے ہیں۔ اور جوں جوں مرض میں کمی ہوتی ہے غلافی اور عضلاتی حصے تو ٹھیک ہو جاتے ہیں لیکن اندرونی استرکاری میں با بعد اثرات ظاہر ہوتے ہیں اور مصراع (Valves) خراب ہو جاتے ہیں۔ جس سے قلب کی فعلی خرابیاں ظاہر ہونے لگتی ہیں۔ مصراع یا تو تنگ ہو کر خون کے آگے بڑھنے میں مزاحم ہوتے ہیں یا مصراع کی صلاحیت ختم کر کے خون کو واپس ہونے کا موقع فراہم کر دیتے ہیں۔

دخون ایک خانے سے دوسرے خانے میں یا شریاؤں میں جانے کے بعد پھر اسی مقام پر ان مصراع کی وجہ سے واپس نہیں ہو سکتا۔ عموماً قلب کی یہ خرابیاں بچپن ہی سے شروع ہو جاتی ہیں لیکن اسی کے اثرات جوانی یا اس کے بعد ظاہر ہوتے ہیں۔ اور اکثر بچے بڑی عمر کو پہنچنے سے قبل ہی قلب کی فعلیاتی خرابی کی وجہ سے یا پھر Subacute Bacterial Endocarditis کی وجہ سے پیدا ہونے کی وجہ سے یا تو برسوں تک لیفب انٹھانے میں یا پھر موت کا شکار ہو جاتے ہیں۔ ابتدائی مہرچ تنفیس اور علاج سے اس پر بڑی حد تک قابو پایا جاسکتا ہے۔

پینسلین کی دریافت اور جراحی کی حیرت ناک ترقیوں کی بنا۔ اب ان پر بڑی حد تک قابو پایا گیا ہے۔ اگر مال باپ صحیح مشورہ حاصل کر سکیں اور "حفظ مقدم" کے اصولوں کو سمجھ کر اس پر عمل کر سکیں اور ضرورت پڑنے پر جراحی کے ذریعہ سے مصراع کو ٹھیک کر وائیں یا بدلوا دیں تو ان مریضوں کو بہت ساری تکلیف سے نجات دلائی جاسکتی ہے۔ گھٹیا سے جو خراب اثرات قلب کے مصراع پر پڑتے ہیں ان سے حسب ذیل مرض پیدا ہوتے ہیں۔

Mitral Stenosis

Mitral Incompetence

Aortic Stenosis

Aortic Incompetence

ان میں سے ایک آدھ مصراع کی خرابی ظاہر ہوتی ہے یا پھر ایک ہی مریض میں کئی مصراع کی خرابیاں ظاہر ہو سکتی ہیں۔

بات ہے۔
 دباؤ کی زیادتی سے جب دل متاثر ہونے لگے تو،
 ”دم پھوٹنے لگتا ہے، دل میں درد ہو سکتا ہے رات میں
 سونے کے دوران کھانسی کے دورے بڑھ سکتے ہیں اور
 E.C.G. اور لاشعاعوں میں دل کے پمپنے کی علامات مل
 سکتی ہیں۔“

دباؤ کی زیادتی سے جب دماغ متاثر ہوتا ہے تو علی الصبح
 سر کا درد، حافظہ کی خرابی، بصارت کی خرابی، دائمی صلاحیتوں
 میں فرق، چکر اور فالج ظاہر ہو سکتے ہیں۔ دباؤ کی زیادتی سے
 جب گردہ متاثر ہو راتوں میں پیشاب کی زیادتی، جسم پر دم
 پٹنی اور بھوک کی کمی کا اظہار ہو سکتا ہے۔
 تختہ تختہ کے علاوہ اس بات کا قطعی پتہ نہیں چلتا کہ
 تشخیص کہ کون سے مرض کی وجہ سے دباؤ بڑھا ہوا
 ہے۔ اس کے لیے بہت سارے تشخیصی ذرائع اختیار کر لیے
 پڑتے ہیں۔ مثلاً پیشاب کے مختلف امتحانات، دل، دماغ
 اور گردہ کے مختلف قسم کے اسکریے، خون کے مختلف حیاتی
 کیمیائی امتحانات، برقی قلب نگار وغیرہ وغیرہ کرنے پڑتے
 ہیں۔ تاکہ مستقل علاج امراض کی تشخیص ہو سکے یا مرض
 کی شدت کے لحاظ سے دوا کی نوعیت اور قسم کا تصفیہ کیا
 جاسکے۔ وجہ نہ معلوم ہونے کی صورت میں صرف ”علامتوں
 کے علاج“ پر اکتفا کیا جاسکتا ہے کیونکہ دباؤ کو قابو میں رکھنے
 سے تکالیف کم ہوتی ہیں اور قلب، دماغ اور گردہ دیر
 سے متاثر ہوتے ہیں۔

طریقہ علاج

- ۱۔ مستقل دور ہونے والے امراض کا علاج جیسے
 الف۔ گردہ کی انتہائی کیفیت دور کی جائے۔ (گردہ، حوض
 مثانہ)۔
- ب۔ برگرودی غدود (Adrenal Glands) کے متعلقہ رسولیوں
 کا جراحی علاج۔
- ج۔ Coarction کا جراحی علاج۔
- د۔ گردوی شریان کے ضیق کا جراحی علاج۔
- ۲۔ اگر وجہ نہ معلوم ہو سکے تو ٹھیک دوا کے استعمال سے دباؤ
 پر قابو پاتا۔
- Ischemic Heart Disease قلب کا حملہ، درد دل،
 اچانک موت۔
- عام طور پر دل کو ٹھون پنہانے والی شریانیں، اگر دبیز
 ہو جائیں اور خون کی رسد میں کمی ہو جائے تو اس کا اظہار وقتی
 یا عارضی، درد دل، دیر پا درد دل، قلب پر حملہ یا اچانک

میں خون کا دباؤ بڑھ جاتا ہے تحقیق سے ان میں اکثری وجوہات
 معلوم کی جاسکتی ہیں اور مستقل علاج کیا جاسکتا ہے ایک عام
 اصول جس پر ڈاکٹر عمل کرتے ہیں یہ ہے کہ ہر وہ دباؤ کی زیادتی
 جو ۳۰ سال کی عمر کے اندر یا اس سے لگ بھگ ظاہر ہو،
 وہ عموماً مستقل طور پر ٹھیک کیے جا سکتے ہیں کیونکہ ان میں
 بڑی تعداد کا تعلق ”ثانوی خونی دباؤ“ Secondary Blood
 Pressure سے ہوتا ہے۔ اس گروپ میں حسب ذیل امراض
 شامل ہیں۔

۱۔ کردہ کی انتہائی بیماریاں

الف۔ Farenchymatous Nephritis

ب۔ Pyelonephritis

۳۔ Coarctation of Aorta

Adrenal Glands

۴۔ برگرودی غدود کی بعض خرابیاں مثلاً

الف۔ Pheochyomo Cytomoma

ب۔ Aldosteronism

۴۔ گردوی شریان کا ضیق (Pituitary Gland)

۵۔ بلغمی غدود کی بیماریاں جیسے Cushing's Syndrome

۶۔ تھائی رائیڈ غدود کی بیماریاں

اگر دباؤ کی مندرجہ بالا وجوہات معلوم نہ ہو سکیں تو پھر ادویات
 سے اس کا علاج، دباؤ کی علامتوں پر قابو پانے کے لیے کیا جاتا
 ہے۔ دن بہ دن نئی نئی میڈیسیٹک ادویات کا اضافہ ہوتا جا رہا ہے
 جس سے علاج میں کافی سہولت ہوتی ہے۔

دباؤ کی زیادتی کے علامات صرف دباؤ کی زیادتی سے کوئی تکلیف
 ظاہر نہیں ہوتی طبی معائنے کے

دوران اس بات کا پتہ چلتا ہے کہ دباؤ بڑھ گیا ہے۔ اور
 جیسے ہی مریض کو علم ہوتا ہے، نفسیاتی طور پر مختلف تکالیف
 جیسے سر کا درد، دل کی بے کیفی، دماغ کا ضعف (کمزوری)
 اور اس قسم کی بے بنیاد تکالیف کا اظہار کرنے لگتا ہے۔
 اسی لیے ایک عرصہ تک طبی تعلیم میں یہ ہدایت رہی کہ اتفاقی
 طور پر اگر دباؤ کی زیادتی کا علم ہو جائے تو اس کا اظہار مریض
 پر نہ کیا جائے بلکہ وقتاً فوقتاً اس کا امتحان لیا جاتا ہے تاکہ
 اس کا یہ یقین ہو جائے کہ دباؤ مستقل طور پر بڑھا ہوا ہے،
 یا پھر دل و دماغ، یا گردہ متاثر ہو رہے ہیں۔ اور ان
 پیچیدگیوں کی علامات ظاہر ہونے لگیں۔ یہ ایک مشکل

عارضی وقتی درد دل سینہ کے وسط میں شروع ہو کر ہونے والی حالت ہے۔ اس وقت خون کا دباؤ بڑھ جاتا ہے۔

یہ علامت جذباتی پھان یا جسمانی محنت کے بعد شروع ہوتی ہے اور آرام سے فوراً یا دو چار منٹوں میں کم ہو جاتی ہے۔

Glycerol Trinitrate کے استعمال سے درد میں فوری کمی ہو جاتی ہے۔ چونکہ اثر در دیکھانے کے بعد محنت کرنے پر ہوتا ہے، اس لیے اس دوا کو کھانے سے پہلے چوسنے کی ہدایت دی جاتی ہے تاکہ حفظ یا مقدم ہو جائے۔ بہتر یہ ہے کہ وہ تمام عوامل جو اس درد کے شروع ہونے کا باعث ہوتے ہیں ان سے احتیاط کیا جائے۔ اس قسم کا عارضی درد دل حسب ذیل امراض میں جلتا ہے۔

1. **Coronary Arteriosclerosis**

2. اور طبعی مرض آرتھرو کی انتہائی کیفیت میں۔

3. **Coronary Arteries** خون کے دباؤ کی وجہ سے جب

دبیز ہو جائیں یا قلب کی عضلاتی **Hypertrophy** اتنی ہو جائے کہ جو خون لے وہ اس کے لیے کافی نہ ہو۔

4. ہلائی مصراعات کی خرابی سے۔

دیر پا درد دل اس قسم کے درد کی خصوصیات وہی ہوتی ہیں جو عارضی درد دل میں ہوتی ہیں مگر درد ایک جاری رہتا ہے یہ درد

بغیر کسی چیز کے شروع ہوتا ہے وقتی درد دل (**Angina**) کی طرح ضروری نہیں

کہ یہ جسمانی محنت یا ذہنی پھان سے شروع ہو۔ دوسرے

یہ کہ آرام لینے سے فوری ختم بھی نہیں ہو جاتا۔ لیکن قلبی عضلہ

پر "ضربہ" کی علامتیں نہیں ملتی۔ اس میں قلب کے کچھ حصہ

کو خون برآبر نہیں ملتا مگر یہ حصہ ناکارہ نہیں ہو جاتا۔ یہ

درد پندرہ بیس منٹ یا اس سے زیادہ عرصے تک ہوتا

ہے۔ برقی قلب نگار سے جو تبدیلیاں **Record** دیکھی جاتی ہیں،

وہ بہت جلد معمول پر آ جاتی ہیں۔ اس کیفیت میں خون کی تبدیلیاں

عمل میں نہیں آتیں۔

دل کا حملہ قلب کو رسد پہنچانے والی شراہوں (**Coronary Arteries**) میں سے ان کی چھوٹی یا بڑی شاخ میں خون

بم جائے یا اس قدر کم گزرے کہ متعلقہ قلبی عضلہ کی موت

واقع ہو جائے تو اس سے دل پر حملہ ہوتا ہے۔ اس

واقعہ کا اظہار یا تو مریض کی موت سے ظاہر ہوتا ہے یا پھر

سلسلہ وار علامتیں نمودار ہوتی ہیں اور یا تو مکمل صحت

ہو جاتی اور معمولی حالت عود کر آتی ہے یا پھر کچھ پیچیدگیوں

موت کی صورتوں میں ہوتا ہے۔ یہی علامتیں کبھی کبھی قلب کے دوسرے امراض میں بھی ہوسکتی ہیں جب کہ کوئی رسد میں کمی شراہوں کے ذریعے ہوئے بغیر ہو جائے۔

درد دل دوسلی سینہ کا درد دوا دل کی فعلیاتی خرابی کی علامت ہے یہ کسی خاص بیماری کی نشاندہی نہیں کرتا بلکہ دل کے مختلف بیماریوں میں ایک علامتی اظہار ہے۔ اس درد کی چند اہم خاصیتیں ہیں جن سے اس کو پہچانی

طور پر پہچان لیا جاسکتا ہے۔

وہ یہ ہیں۔

1. سینہ کے وسط میں یہ شروع ہوتا ہے۔

2. ابتدا کے بعد یہ منڈھوں (شالون) ہاتھوں اور گردن کی طرف پھیلتا ہے۔ سینہ کی پچھلی جانب بھی جاسکتا ہے۔ بعض وقت چڑوں، پیٹ کی طرف منتقل ہوتا ہے عام طور پر سینہ کے وسط میں شروع ہو کر بائیں ہاتھ میں پھیلتا ہے۔

3. خصوصاً کھانے کے بعد جب مریض چلتا ہے، تو کچھ فاصلہ چلنے کے بعد یہ شروع ہوتا ہے اور اس قدر بڑھ سکتا ہے کہ مریض کو ٹھہر جانا پڑتا ہے۔ آرام لینے سے کم ہونا شروع ہوتا ہے اور دو چار منٹ میں غائب ہو جاتا ہے اور مریض پھر کام کرنے کے قابل ہو جاتا ہے۔

4. ذہنی طور پر مریض سخت پریشان ہو جاتا ہے اور اکثر سمجھتا ہے کہ موت قریب ہے فکشن محسوس کرتا ہے جیسے کہ پھانسی کا پھندا لگا ہوا غلطی میں کچھ اٹکا ہوا ہو۔

5. یہ درد معمولی یا شدید ہو سکتا ہے۔ چھین، سوزش یا فکشن کی نوعیت اختیار کرتا ہے۔ اور "گیس کی شکایت" سمجھ کر غفلت کی جاتی ہے۔ اور چونکہ ڈکار لینے سے آرام محسوس ہوتا ہے اس لیے اس غلطی کا امکان اور بھی بڑھ جاتا ہے۔

مندرجہ بالا خصوصیات کی بنا پر "درد دل" کی تشخیص آسان ہے لیکن وقت کا تعین ہو جائے اور دوسری

علامتوں کو تشخیص میں شامل کر لیا جائے تو درد دل کو نین امراض کا مشترکہ جز قرار دے سکتے ہیں۔ وہ امراض یہ ہیں۔

1. **Angina Pectoris**

2. **Coronary Insufficiency**

دیر پا درد دل

3. **Coronary Infarction**

درد دل قلبی عضلاتی موت کے ساتھ "قلب پر حملہ"۔

مریض کو صحت ہو جاتی ہے اور اپنے فرائض کی دوبارہ ذمہ داری قبول کر سکتا ہے بشرطیکہ غلط اطلاعات اور غلط معلومات کی وجہ اس میں 'احساس بالوسی' نہ پیدا ہو۔ اگر کچھ پیچیدگیاں باقی رہ سکی جائیں تو علاج کے ساتھ ساتھ وہ کام کاج کے قابل ہو جاتا ہے۔

اس مرحلے کے ابتدائی دور میں بعض ایسی پیچیدگیاں بھی آسکتی ہیں، جن سے زندگی کے لیے خطرات پیدا ہو جاتے ہیں اور بعض اوقات، ان سے موت واقع ہو سکتی ہے

مثلاً:

- ۱۔ بائیں بطن میں غیر معمولی کمزوری آجائے جس کی وجہ سے قلب کے خون پمپ کرنے کی صلاحیت کم ہو جائے اور خون آگے جانے کی بجائے تیزی کے ساتھ پیچھے، شش میں جمع ہونے لگے۔ اس سے تنفس کی رفتار تیز ہو جاتی ہے کھانسی تیزی سے بڑھتی ہے اور کف دار بغم نکلنے لگتا ہے جس میں عموماً خون کی آمیزش ہوتی ہے۔ اس وقت علاج بے تیزی، غلط یا دیری، ہولے موت واقع ہو سکتی ہے۔ اس کو Pulmonary Edema کہا جاتا ہے۔

۲۔ نبض اور قلب کی رفتار میں بے قاعدگی پیدا ہونے لگتی ہے طبی زبان میں اس کو Arrhythmia کہا جاتا ہے اگر یہ اذین سے متعلق ہو تو Atrial Arrhythmia کہتے ہیں اور بطن سے متعلق ہوں تو Ventricular Arrhythmia حال ہی میں اس کے موثر علاج دریافت ہوئے ہیں ادویات اور شیشی کنزول کے ذریعہ سے اس پر فوری اور تیزی سے قابو پایا جاسکتا ہے۔ Intensive Coronary Care Unit کے قیام سے اس قسم کی پیچیدگیوں کا موثر بندوبست کر لیا گیا ہے تاکہ علاج میں دیر نہ ہو جائے۔ چونکہ اس پیچیدگی کے علاج میں دیر ہی اکثر موت کا باعث ہوتی ہے اس لیے آج ان آلات اور ادویات کو Ambulance Service کا جز قرار دیا جاتا ہے تاکہ مریض کی منتقلی کے دوران ہی موثر نگرانی شروع ہو جائے۔

۳۔ قلبی صدمہ کی علامات ظاہر ہو جاتی ہیں، جیسے کہ خون کا دباؤ گر جائے، نبض میں بے قاعدگی، تیزی یا کمی شروع ہو جائے پسینہ چھوٹ جائیں، تنفس تیز ہو جائے اور مریض انتہائی تھک جاتا ہے۔

گزشتہ دودھوں میں طب کی حیرت انگیز ترقیوں کے باوجود اس پیچیدگی کی موجودگی میں ۸۰ فی صد موت واقع ہوتی ہے۔ یہ قلب کے حملہ کے دوران سب سے

(Complication) کے ساتھ مرض مختلف حالتوں میں جاری رہتا ہے۔ اور مریض اس کیفیت سے صحت یاب ہونے کے باوجود مکمل کام کاج کے قابل نہیں رہتا۔ حملہ کی یہ کیفیت اپنی خصوصی علامات کی وجہ سے آسانی سے پہچانی جاسکتی ہیں۔ وہ علامات یہ ہیں۔

۱۔ درد، نفی درد دل (Angina) ہی کی طرح ہوتا ہے، مگر دیر تک جاری رہتا ہے اور اکثر اوقات زیادہ شدید ہوتا ہے۔ اس کی ابتداء جسمانی محنت یا ذہنی پہچان کے بغیر ہی ہو سکتی ہے۔ مقام، پھیلاؤ اور شدت کی بناء پر ان دونوں میں تمیز مشکل ہے۔ مگر وقت اور دوسری علامتوں سے ان میں تمیز کر لینا مشکل نہیں۔

۲۔ اس میں اکثر "Shock" کی علامتیں ملتی ہیں۔ نبض کی رفتار تیز ہو جاتی ہے اور اکثر نبض کی Volume کمزوری آجاتی، پسینہ چھوٹ جاتے، خون کا دباؤ گر جاتا، پیشاب کی مقدار میں کمی ہو جاتی، مریض کی رنگت زرد پڑ جاتی اور اس کو موت کی قربت کا احساس ہونے لگتا ہے۔

۳۔ دوسرے، تیسرے روز حرارت آجاتی ہے۔

۴۔ خون میں فرق ہو جاتا ہے E.S.R. جڑھ جاتا ہے اور متعلقہ خامرے میں "عارضی" اضافہ ہو جاتا ہے۔

۵۔ برقی نگر آلہ سے، اہم معلومات حاصل ہوتی ہیں جو حصہ ناکارہ ہو جاتا ہے اس کو معلوم کیا جاسکتا اور اس کی شدت بھی معلوم کی جاسکتی ہے۔ ساتھ ساتھ اگر کچھ تبدیلیاں لے دار روانی میں ہو جائیں تو اس کا بھی، اس ذریعہ سے علم ہو جاتا ہے۔ لیکن یہ ہر وقت ضروری نہیں ایسا بھی ہو سکتا ہے کہ حملہ شدید ہو، یہاں تک کہ موت واقع ہو جائے اور برقی نگر آلہ کے ذریعہ کوئی تبدیلی کا اظہار بھی نہ ہو۔ اسی لیے ڈاکٹر بہ نسبت دوسرے امتحانوں کے علامتوں اور تکالیف پر زیادہ بھروسہ کرتے ہیں۔

یہ بات خصوصیت سے یاد رکھنی چاہیے کہ بعض اوقات ان تمام علامات کے بغیر بھی قلب کا حملہ ہو سکتا ہے۔ یا بعض غیر معمولی علامات سے اس کا اظہار تو ہو جاتا ہے مگر نا تجربہ کاری کی وجہ سے ان علامتوں کے اظہار کو اہمیت نہیں دی جاتی مثلاً صرف دانت میں درد ہو یا سر میں درد ہو یا پھر ہاتھ یا پاؤں کے کسی حصہ میں نچوڑ رہے یا صرف چکر سے اس کا اظہار ہو یا پھر پیٹ یا پیٹھ میں درد ہو اور ان مقامات پر درد نہ ہو جہاں عام طور پر ہوتا ہے۔ عام طور پر حملہ کے بعد ۳ سے لے کر ۶ ہفتوں میں

دعوات نہیں ہیں۔ اچانک موت اور شدید بچہ کمزوری کے اعداد نسبتاً کم ہیں۔

شش سے متعلقہ قلب کا مرض شش کے کنبہ اور صغی علاقوں کے شش کے امراض شامل ہیں۔ اندازہ لگایا گیا ہے کہ قلب کے تمام امراض میں اس کا تناسب ۱۰ فی صد ہے۔ ایک عرصے تک مریض کھانسی، بلغم اور بخار وغیرہ میں مبتلا رہتا ہے اور جب قلب متاثر ہونے لگتا ہے تو بچہ دم کا پھوٹنا بڑھ جاتا ہے اور ساتھ ساتھ بکڑاؤ جسم پر درم آ جاتا ہے۔ اگر اس کی وقت پر تشخیص ہو جائے تو مریض کی تکلیف میں اضافہ نہیں ہونے پاتا۔

سگریٹ نوشی، گردوغبار کے مقام کی رہائش، موسمی نزول، بخار اور کھانسی سے ہے اعتنائی اور غفلت اس مرض کے اضافے کا باعث ہوتے ہیں۔ مندرجہ بالا امراض کے علاوہ قلب بعض وقت ثانوی طور پر بعض دوسرے امراض سے بھی متاثر ہو جاتا ہے جیسے کہ:-

Thyroid Gland کے امراض سے،

Adrenal Gland کے امراض سے،

Vitamin B کے کمی کے مرض سے،

لیکن ان کا تناسب صرف ایک فی صد یا اس سے بھی کم ہے اور اکثر مرض کے اسباب کو دور کر دیا جائے تو قلب کو معمول پر لایا جاسکتا ہے۔

آیور وید

آیور وید کیا ہے؟ آیور وید ہندوستان کی ایک قدیم طب ہے۔ طب یونانی

کی طرح اس کا طریقہ علاج اخلاط یعنی دوشوں پر مبنی ہے فرق صرف اتنا ہے کہ آیور وید میں تین اخلاط سودا یعنی وات صفرا یعنی پت، بلغم یعنی کٹ مانے جاتے ہیں جبکہ یونانی طب میں رکت یعنی خون کو بھی ایک دوش مانا گیا ہے۔ آیور ویدک اطباء میں بھی ایک گروہ جو فن جراثیمی سے تعلق رکھتا ہے رکت کو دوش ماننا

مہلک بچہ کمزوری ہے۔ یہ مرض زیادہ تر قلبی رسد پہچانے والی شریانوں کی خرابی سے لاحق ہوتا ہے جس کو Coronary Atherosclerosis کہتے ہیں۔ ابھی تک اس کی وجہ معلوم نہ ہو سکی لیکن حسب ذیل عوامل کی موجودگی سے اس مرض کی ابتدا ہوتی اور اس میں تدریجی اضافہ ہوتا ہے۔

۱۔ ذیابیطس اگر موثر طور پر قابو میں نہ رکھی جائے۔

۲۔ خون کے دباؤ کا بے اعتنائی سے علاج ہو۔

۳۔ غذا میں چربی کا زیادہ استعمال رہے۔ خصوصاً

Cholesterol Containing Food کا زیادہ استعمال رہے

دیہ بھیم، بلیج، گردہ اور اندے کے زردی میں زیادہ ہوتا ہے۔

۴۔ جسمانی محنت کم رہے۔ بعض پیشے ایسے ہیں جو اجدی پیشے اور کاہل پیشے کہلاتے ہیں اور جن میں جسمانی محنت بہت کم ہوتی ہے۔ ان پیشہ دروں میں یہ مرض زیادہ دیکھا جاتا ہے۔ اعداد و شمار سے یہ دیکھا گیا ہے کہ بر ڈرائیور میں یہ نسبت کنکریٹ کے بجوں میں یہ نسبت دکلا کے محکمہ ڈاک کے اہل کاروں میں یہ نسبت خطوط رساں کے یہ مرض زیادہ عام ہے۔ جو چیز ان میں مشترک ہے وہ جسمانی محنت کا فقدان ہے۔

۵۔ پیدائشی اوصاف جو والٹرین سے ملیں (نسلی عوامل)

۶۔ ایسے امراض جن میں چربی کا کھول ٹھیک نہ رہے یہ مرض زیادہ دیکھا گیا ہے۔

۷۔ سگریٹ نوشی کی کثرت۔

دن کے ہر خطے میں دن بہ دن یہ مرض بڑھتا جا رہا ہے خصوصاً امریکہ اور یورپ کے اعداد و شمار میں اس کو دشمن نمبر ایک قرار دیا جا رہا ہے۔ زیادہ تر خوش حال طبقے اور اونچے طبقے میں یہ دیکھا گیا ہے، مگر اب یہ معلوم ہو گیا ہے کہ غریب اور متوسط طبقہ بھی اس سے بچا ہوا نہیں ہے۔ لیکن ایک بات جو تحقیق سے واضح ہو چکی ہے یہ ہے کہ یہ مرض اتنا مہلک نہیں ہے جتنا کہ سمجھا جاتا رہا ہے اور جس کی وجہ سے عوام میں خوف طاری ہے۔ اس کا شکار ہونے کے باوجود ایک بڑی تعداد یوری طرح صحت پا جاتی ہیں اور اپنی سابقہ ذمہ داریوں کو نبھانے کے قابل رہتی ہیں۔ اور کچھ بچہ کمزوریاں شامل ہو بھی

جائیں تو ادویات کے صحیح استعمال اور کچھ پابندیوں کے ساتھ کاروبار کے جاری رکھتے ہیں دشواری نہیں ہوتی۔ اس لیے مایوسی اور احساس کمتری کی کوئی معقول

بیماریاں کہلاتی ہیں۔ جیسے پاگل پن، مایوٹولیا وغیرہ۔ نیز وہ بیماریاں جو دماغی بھی ہوتی ہیں اور جسمانی بھی ہیں یہ علاج معالجہ سے خشک ہو جاتی ہیں۔ اس کے علاوہ غم و غصہ، غرور، محو، فریب، لالچ، حرص، بلاصلی، لے لہانی، جھوٹ، دہشت، نفرت، بے رحمی، رنج و غم، اور کابلی وغیرہ کی حالتیں بھی اکوروید میں دماغی بیماریاں بھی جاتی ہیں۔ ان کا علاج گیان و وگیان، علم و عقل، صبر و استقلال، دیرج بھرتی (یادداشت)، سناہی (دھیان، عبادت) وغیرہ سے کیا جاتا ہے۔

۴ سوا بھاوک روگ یعنی فطری بیماریاں خصوصاً طب اکورویدک میں ہی اس طرح کی بیماریوں کا ذکر ہے۔ دوسری طب میں ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اکوروید میں بیماری کی تعریف یعنی دکھ سنیوگ کی مراد اذیت ہے اس لئے ہر قسم کا دکھ بیماری ہے۔

ان چار اقسام کی بیماریوں کے علاج معالجہ کے بارے میں اکورویدک میں بہت سی کتابیں لکھی گئی ہیں۔ ان سب کا طریقہ علاج مختصراً یہ ہے کہ آگتک روگوں کا جراحی، شاربک کا دوا دارو، مانسک کا علم و عقل اور سوا بھاوک کا روحانیت پر مبنی ہے۔

چلتا یعنی علاج دوا (اوشدھ) خوراک (آہار) اور طرز زندگی (وہار) ان تینوں میں سے کسی ایک یا دو کا یا تینوں کا ہی بیماری کی وجہ (Hetu) بتو یا بیماری و یادھی (Viyadhi) یا وجہ و بیماری دونوں کے متضاد (وچاریت Viparit) یا حامل (سمان Saman) کو استعمال کر کے مریض کو تندرست رکھنے یا صحت یاب کرنے کے لیے مختلف طریقے استعمال کرتے ہیں۔

اکوروید میں تین دوشوں سے اعتدال کی حدود میں انسانی جسم و دماغ کی حرکات و سکنات قائم رہتی ہیں جس دوش کی زیادتی ہو اسے اس دوش والی پرکرتی یا مزاج کے نام سے موسوم کرتے ہیں۔ جہاں کہیں کسی ایک دوش کا غلبہ اور دوسرے دوشوں کی کمی خاص حد تک توازن کو برقرار رکھنے میں ایک دوسرے کے مددگار ہوتے ہیں بیماری کا کوئی اندیشہ نہیں لیکن جب اس معیار کی حدود کو توڑتے ہوئے ایک یا ایک سے زائد دوشوں میں کمی و بیشی ہو جانے کی تو انسان ضرور بیمار پڑ جاتا ہے۔ اس غیر اعتدالی حالت میں غیر معمولی کیفیت پیدا ہو جانے کو موسوم و تاق ہوگی۔ پھر اعتدالی کیفیت اپنے معمولی اور واجبی حدود میں ہو تو موسوم صحت کو برقرار رکھتے ہیں۔

اکوروید میں مختلف قسم کی دواؤں کے سفوف، گولیاں، مہمی،

ہے۔ لیکن اس جو مجھے خلط کی اہمیت اکوروید میں نہیں ہے۔ اکوروید کی سب سے پرانی اور مسلط طبی کتب میں ان تین دوشوں کا تفصیلی طور پر بیان کیا گیا ہے۔ قدیم مذہبی کتاب ریگ وید میں بھی تین دھاتوں کا ذکر کیا ہے جن سے مراد دوش ہیں۔ ان کے اعتدال کو ہی تندرستی کہا گیا ہے۔

اکوروید دو الفاظ سے مرکب ہے اکورو یعنی عمر یا زندگی اور وید جس کے معنی ہیں علم، اکوروید کے معنی علم الحیات ہے۔ وسیع مفہوم میں اکوروید علم طب ہی نہیں بلکہ منطق، اکرم، سعادت و بدلت اور فلسفے وغیرہ پر حاوی ہے۔ یہاں ہم صرف طبی پہلو سے بحث کریں گے۔ اس لحاظ سے اکوروید کا مقصد انسانی جسم اور دماغ کی تندرستی، بیماری کی روک تھام اور بیماری کی حالت میں محتیاہی کے لیے علاج معالجہ کرنا ہے۔ سواستیمہ یعنی تندرستی کی تعریف یہ ہے کہ تین دوشوں میں اعتدال قائم رہے اور جسم انسانی کوئی تکلیف محسوس نہ کرے بلکہ شیک کام کرتا رہے۔

دوشوں کی مراد اخلاط کا اعتدال تندرستی کی علامت مانگ بیماری کی حالت ایوسیم دکھ سکینیوگ (Dukh Sanyog) یعنی تکلیف کا ہونا بتایا گیا ہے۔ تکلیف جسمانی، دماغی یا روحانی ہو یا اذیت، دہشت، غصہ، نفرت، نفس پرستی وغیرہ سے کیوں نہ ہوئی ہو سب کا شمار دکھ میں ہوتا ہے۔ گویا وہ سب امور جو جسمانی، دماغی اور روحانی تکلیف کے باعث ہوں روگ میں شامل ہیں۔ روگ یعنی بیماری کو چار حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

(۱) آگتک (Agantak) یعنی بیرونی (۲) شاربک (Sharirik)

یعنی جسمانی (۳) مانسک (Mansik) یعنی دماغی

(۴) سوا بھاوک (Swabhavik) یعنی فطری۔

۱۔ آگتک روگ یعنی وہ بیرونی بیماریاں جو باہر کے کسی سبب کی بنا پر جسم کو تکلیف پہنچاتی ہیں۔ اس کی مثال یہ ہے کہ جیسے چاقو سے کٹ جانا، سانپ کا ڈسنا، بھٹو کا ڈنک لگانا، تھرا لاشی، تلوار، گولی یا کسی حادثہ کے ذریعہ جسم کو جوت یا زخم لگنا وغیرہ۔

۲۔ شاربک روگ یعنی جسمانی بیماریاں جیسے جسم کی اندرونی تکلیفیں اخلاط یعنی دوشوں کے اعتدال میں نرمی کا ہونا ورم، کھٹی، وبار، فالج، مرض متعدی، اعضا کی کمزوری وغیرہ۔ امراض متعدی اور دہانی امراض جو جسم انسانی کو باہر سے لگتی ہیں لیکن اکوروید میں ان کو بیرونی نہیں بلتے بلکہ شاربک (جسمانی) امراض اس لیے بلتے ہیں کہ جسم انسانی میں قوت مدافعت ہو تو مرض متعدی کا حملہ رک سکتا ہے اس لیے جھوت کی بیماری کو جسمانی بیماریوں میں شمار کیا گیا ہے۔

۳۔ مانسک روگ یعنی وہ بیماریاں جو عام طور سے دماغی

تندرستی کی علامت ہے۔ اس میں کچھ کمی یا زیادتی ہو جائے تو بیماری کی علامت ہے انسان کھانے پینے میں مرغوب و معقول غذا وغیرہ طبیعت کے مطابق جو بھی چیزیں داخل جسم کرتا ہے وہ اس کی کمی کو پورا کرتا ہے۔ ساتھ ہی ان کی صحیح مقدار و حالت پر انسان کی صحت و بیماری کا دار و مدار ہے۔

ویکروتی (مرض) جسم انسانی میں دھاتوں اور دوشوں میں شورشی سی بھی تبدیلی ہو جائے تو مرض کہلاتی ہے۔ اس لیے بدن انسانی قوت محرکہ یا سن کے قدرتی حرکات بذات خود تبدیل ہوتے ہیں جسے مرض یا وکرتی کہتے ہیں۔ اس کے برعکس صحت کی

پہچان **پر اکروتی صحت** خصوصیت یہ ہے کہ دھاتو اور دوش برابر مقدار میں ہوں نیز جسم میں حرکات و سکنات اور عمل فعلیات ٹھیک ہوں تو صحت ہے۔ دنیا کی سب سے ہی چیزیں کسی نہ کسی طرح سے بدن انسانی اور ذہن انسانی پر اثر ضرور ڈالتی ہیں اور غیر طبعی طور پر ان میں خرابی پیدا کر کے مرض کا باعث بن جاتی ہیں۔

دھاتو دوش کچھ چیزیں یا وجوہات ایسی ہوتی ہیں کہ وہ کسی مخصوص دھاتو یا جسم کے حصے میں غیر طبعی حالت (وکار یا وکرتی) پیدا کرتی ہیں جس سے سارے جسم پر اس کا پورا اثر تو نہیں ہوتا ہے بلکہ ان دھاتوں کو دوشٹ کر کے ہیں۔

مے متو وہ چیزیں جو تمام جسم میں سودا وغیرہ کی خرابیوں کو پھیلاتے ہوئے کسی بھی عضو میں مخصوص تہذیبیاں پیدا کرتے ہیں وہ مے متو کہلاتے ہیں۔

ان تینوں میں جو بھی تبدیلی ہوتی ہے وہ سودا، صفرا و بلغم میں کسی ایک یا دو یا تینوں میں تبدیلی پیدا کرتی ہے۔ ان خرابیوں کی وجہ سے ان کے کاموں میں تبدیلی ہونا ضروری ہے غیر طبعی کاموں کی وجہ سے ساخت میں تبدیلی ہو جاتی ہے۔ اس تبدیلی کا نام مرض (بیماری) ہے۔

نچ روگ مرض کا سبب یا وجہ کسی ایک یا زیادہ دوش سودا وغیرہ میں پیدا ہو کر اس کے ذریعہ دھاتوں میں تبدیلی (وکار) پیدا کرتے ہیں تو اس کو نچ روگ کہتے ہیں۔

اگنتک بیرونی اسباب و وجوہات سے ہو جیسے چوٹ لگنا، آگ سے جلنا، سانپ یا بھوکا دوسا وغیرہ، زہر کھانا، ان چیزوں سے جسم انسانی میں تبدیلی پیدا ہوتی ہے تو دوشوں میں بھی تبدیلی پیدا ہو کر یہ عادتے مرض کا سبب بنتے ہیں۔

میل اسودارشت (غیر معطر مشروب جس میں شکر یا لہذا نہیں ہوتے ہیں) جو شانہ، لیمانہ، کشتہ جات وغیرہ کے علاوہ وہ تمام طریقے علاج معالجہ میں شامل ہیں جن کے ذریعہ اعتدال کو واجب حد و دین واپس لایا جاسکتا ہے اور جن سے صحت برقرار ہوتی ہے۔

طیب کو چاہیے کہ مرض کے حالات کے مد نظر مریض کے لیے نسخہ تجویز کرے اس میں تری دوش کا خاص خیال رکھے نیز مریض کے خاندانی حالات و عادات پر غور کر کے مصلحتوں کا لحاظ رکھنا بھی ضروری ہے تاکہ مرض کے علاج معالجہ میں بیماری کی طبیعت اس کی عام صحت طاقت، قوت برداشت، خوراک اور عام حالات کے مد نظر مریض کی ذہنی کیفیت اس کے سماجی طور طریقوں پر بھی غور کرنا ضروری ہے۔

ایور وید کے مقاصد اور طریقے

مقصد۔ ایور وید کے دو مقاصد ہیں۔
۱۔ انسان کی تندرستی کی حفاظت اولین مقصد ہے۔
۲۔ حالت بیماری میں انسانی مرض کو دور کرنا اور مریض کو تندرست بنانا دوسرا مقصد ہے۔
پہلے مقصد کو حاصل کرنے کے لیے انسان کو اپنے جسم کے مزاج کے مطابق موسم و ملک وغیرہ کا لحاظ کرتے ہوئے باقاعدہ غذا رہیں تندرستی کے اصول کا لحاظ کرنا ہوتا ہے اس سے تندرستی برقرار رہے گی اور انسان مرض کا شکار نہیں ہوگا۔
دوسرے مقاصد کو حاصل کرنے کے لیے مریض کی صحیح تشخیص ہونا نیز صحیح علاج کا ہونا ضروری ہے۔ مرض کے علامات و نشانات کے مطابق علاج معالجہ کے ذریعہ مرض سے چھٹکارا ملے گا۔ ایور وید میں حفظان صحت، مرض کا ازالہ اور بالندہ میر کے بارے میں کافی معلومات ہیں۔

ایور وید کے اصول کے مطابق جسم انسانی میں سات دھاتو (پنچادی اجزاء) ہیں جو روزانہ غذا ایلٹ سے بنتے ہیں جیسے رَس (پلازما) (Plasma) رکت (خون) مائس (گوشت عضلات) مہد (حارم مضرا) آستھی (عظام ہڈیاں) بجا (ہڈی کا مغز) دیریا (مادہ منویہ) ہیں۔ مختلف کاموں کی وجہ سے جسم انسانی میں قوت صرف ہوتی رہتی ہے۔ اس کی پابجائی ہر وقت معقول غذا سے ہی ہوتی رہتی ہے۔ غذا کا بہترین حصہ ہضم ہو کر جزو بدن بنتا ہے۔ اور فضلہ بول و براز کی شکل میں جسم سے خارج ہو جاتا ہے۔ جسم کی مختلف حرکات و سکنات میں یہ سات دھاتوں میں ایک اہم حصہ ادا کرتے ہیں۔ ان میں قوت مدافعت و طاقت پیدا ہوتی ہے تری دوش سودا، صفرا و بلغم کے مناسب مقدار میں پیدا ہوتے رہنا ہی

لنگ

انسانی جسم میں امراض کی بنا پر پیدا شدہ تبدیلیاں کو پہچاننے کے طور پر لنگ (علامات) کہتے ہیں یہ چار قسم کے ہیں۔

- ۱۔ پورواروپ
- ۲۔ روپ
- ۳۔ نشیہ اپیش
- ۴۔ ریش

۱۔ پورواروپ "پورے جسم میں کسی مرض کے ظاہر ہونے سے پہلے جو تبدیلیاں ہوتی ہیں وہ مخصوص مرض کی پیدائش کی علامات بنتے ہیں۔ انہیں "علامات مرض" کہتے ہیں۔

۲۔ روپ "جن خاصیتوں سے مرض کی صحت تشخیص ہو جائے اس کو" روپ "تشخیص علامت کہتے ہیں۔

۳۔ ہنر اپت۔ وجہ یا ددش سے جسم کے حصہ میں کتنی مقدار میں کسی تبدیلی کی شکل میں پیدا ہوتی ہے اس کا علم ہنر اپت ہے۔

۴۔ ریش "مرض کی صحت و وجہ معلوم کرنے کے بعد اس کو دور کرنے کے لیے موثر علاج کی جو تدبیر کرتے ہیں اسے ریش کہتے ہیں۔ اس علاج سے اگر مرض دور ہو تو اس کو اُوپیش غیر موثر علاج کہتے ہیں۔ کامیاب علاج کے لیے مرض کے اسباب و علامات کا مکمل طور پر امتحان کرنا ضروری ہے۔ علم طب میں یہی ایک اہم حصہ ہے جو مرض کے امتحان کے ذرائع ہیں۔ وہ چار ہیں۔

- ۱۔ ملی آپتو پادیش (Aptopadesha)
- ۲۔ نظری (پڑاتیا کش) (Pratyaksha)
- ۳۔ قیاسی (انومان) (Anuman)
- ۴۔ دلیل (یوکتی) (Yukti)

علمی (آپتو پادیش) عالم فاضل بزرگ لوگوں کے اقوال جو پورے امتحان کے بعد شاستروں کے مطابق ایک ایک مرض کے بارے میں تحقیق و تفصیل سے بیان کیے گئے ہیں۔ یہ حصہ مرض کے اسباب، علامات، اور علاج کے علاوہ غذائی ہدایات پر مشتمل ہے۔ یہ سب معلومات علم طب سے حاصل کرتے ہیں۔

نظری۔ یعنی (پڑاتیا کش) اس کے ذریعہ مریض کے اور علامات کا امتحان کر کے خواص غم سے پہچان لینے کو نظری امتحان کہتے ہیں۔

قیاسی یعنی آئومان اپنی اپنی تدابیر سے مرض کی صحت تشخیص میں مدد لینے کا طریقہ تحقیق بھی ہے۔ جہاں مرض کی علامات کا صحیح اندازہ نہیں ہوتا ہے وہاں

گمان غالب ہونے کی بنا پر امتحان کر لیتے ہیں جیسے قوت باضم کو ہضم ہونے والی چیز کی بنیاد پر، جسمانی قوت کا اندازہ اس کی ممانعت کی قوت پر، نیز قوت محرکہ کو اندر کر کے ذریعہ جسمانی و دماغی حالات کا اندازہ کرنے کے طریقے کو انومان کہتے ہیں۔

دلیل۔ یعنی یوکتی

جہاں دیگر تدابیر کام نہیں کر سکیں وہاں دلائل عقل اور محسوس سے کام لیتے ہیں۔ قوت محرکہ سے یا کسی آلہ کے ذریعہ مرض کی تشخیص کرنا اور محسوس کو محسوس سے کام لینا ایک دوسرے پر منحصر ہے۔ پور ویدک میں جسم کا امتحان بہت اہمیت رکھتا ہے مرض کی تشخیص دوش اور دوش کے ساتھ کر لینا ضروری ہے۔ علاج (ادویہ وغیرہ کے ذریعہ) معالج، پیر چارک (مددگار) دوا اور مریض ان سب کا ہونا ضروری ہے۔ علاج کے ذریعہ مرض کو روکنا اور مرض کو دور کرنا دو طرح سے کیا جاتا ہے اس کے لیے جسم انسانی میں دھاتوں کی سمتا (مناسبت) اور وشنٹا (Ushmatha) (غیر مناسبت) پیدا کرتے ہیں۔ جسمانی برائیوں کو جسم سے باہر نکلانے کے لیے مختلف ترکیبیں جن کو شو دھن کرم کہتے ہیں استعمال میں لاتے ہیں مثلاً دمن (لے)، وستی (خفہ)، سودن (پسینہ لانا) و دیگر (مہل)، اور نیمہ (ناس) ہیں۔ علاج کی خصوصیات میں دوش و بیکاروں کو دور کرنا ہے۔ اس کے لیے مختلف قسم کی ادویہ (ازالہ مرض کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ درویہ اور ادرویہ (دوائی اور غیر دوائی) طریقوں کے ذریعہ علاج کرتے ہیں ادرویہ (غیر دوائی) میں کسی دوا کا استعمال نہیں ہوتا ہے۔ مریض کو پوری طرح آرام، فاقہ، سونا بھانگا ٹھلنا وغیرہ باہری اور اندرونی فعلوں کے ذریعہ ہوتا ہے درویہ یعنی دوائی میں بیرونی ادویہ کا استعمال ہوتا ہے۔ یہ ادویہ جولوئی نباتاتی اور معدنی ہوتی ہیں۔

جوانی ادویہ صرح طرح کے حیوانات کے بدن سے حاصل کرتے ہیں۔ جیسے مہد، لکھی، دی دودھ، مکھن، چھانچہ، چربی، گوشت، بھدی، سنگ، کھر، وغیرہ دوا استعمال میں لائے جاتے ہیں۔

نباتاتی ادویہ نہات پھل، پھول، جڑا پھل، پھال، گوند، دودھ، لکڑی، کولہ اور کھند وغیرہ ہیں۔

جہاداتی ادویہ معدنی ادویہ جیسے سونا، چاندی، ستانا، سیسہ، کھل، لوہا، چونا، کھڑیا، سبیل، گہر، ونگ وغیرہ ہیں۔ یہ مرض اور مریض کے لحاظ سے ادویہ کو قدرتی شکل میں جسم میں پہنچاتے ہیں جو مفید ہوتے ہیں۔ ان درویوں (ادویہ) کی وائی شکل و صورت کی خصوصیت میں تبدیلی کے لیے طبی و کیمیائی ترکیب استعمال میں لاتے ہیں۔ جیسے جوشاندہ، غیساندہ

دھاتوں کو دوائی حیثیت سے تیار کرنے کے لیے عمل تکلیس کو شامل کیا۔ مثلاً سونا، چاندی، فولاد، تانہ، پارہ، جسٹ اور قلعہ کو مختلف امراض میں استعمال کرنے کے لیے کیوں کر تیار کیا جاسکتا ہے۔ ان میں سے چند ایک طریقوں کو بنیاد و اپر کا شش میں درج کیا گیا ہے غیر نامیاتی ادویہ سے متعلق ریسینڈرا چنتامنی، اور رسیندر سارا سنگر،^(۱) میں وضاحت کی گئی ہے ان علوم کی روشنی میں ایورید معالجین نے پارہ، سنگیا اور لوہا وغیرہ جیسی قوی ادویہ کا جب کہ دنیا میں کہیں استعمال نہیں تھا۔ یہاں استعمال شروع کر دیا تھا۔ چنانچہ ان کی تفصیلات موجود ہیں۔ ان ادویہ کے کثرتِ حیات کس طرح بنائے جاتے ہیں اور نامیاتی اشیاء کے استعمال کے کیا طریقے ہیں ان امور کی صراحت ہے۔ ان کے ذرائع حصول اور غیر خالص حالت میں ان کی وضاحت نیز خالص حالت میں لانے کے لیے عملی طریقے درج ہیں چون کہ دھات یا دھاتی مرکبات عموماً غیر خالص حالت میں ہوتے ہیں ان کو خالص کرنا ضروری ہے ان کے مضر اثرات اس طریقہ سے دور ہو جاتے ہیں۔ اس طریقہ تکلیس کو، شودھن کرنا، کے نام سے موسوم کرتے ہیں اگر ان چیزوں کو غیر خالص ہی استعمال کر لیا گیا تو ان کے مضر اثرات دیگر امراض میں مبتلا کر دیتے ہیں۔ دھاتوں کو صحیح حالت میں لانے کے لیے پار یا رگرم کر کے ان کے پتلے پتھر بنائے جاتے ہیں انھیں جڑی بوٹیوں کے رس، تیل یا جوشاڈ میں ڈبوایا جاتا ہے۔ مختلف دھاتوں کے لیے مختلف طریقے بیان کیے گئے ہیں۔ ان دھاتوں کو دوسرے مرکبات کے ذریعہ گور کر اس قابل بنادیا جاتا ہے کہ وہ سفوف کی شکل اختیار کر لیں۔ اس عمل کو عمل مصفی کہتے ہیں۔ دھات کا مارنا کسی دھات میں مٹی اثرات کو دور کرنے اور علی حیثیت سے آکسیری اثرات کے حامل ہونے کے لیے اس کو آکسائیڈ یا سلفیٹ کی شکل میں تبدیل کرتے ہیں۔ اس سے دھات سفوف کی شکل میں آجاتی ہے۔ نرو تھی کرن طریقہ یعنی اس ندکورہ دھاتی سفوف کو "بٹر اپٹکٹ" کے ہمراہ گرم کر لیا جائے تو ابتدائی اور اصلی خواص اس دھات میں جمع ہو جاتے ہیں کوئی بھی دھات جب اپنی ابتدائی اور اصلی حالت پر نہیں لوٹتی تو اسے نرو تھی یا پوری طرح مری ہوئی کہا جاتا ہے۔ رسا سا شتر۔^(۲)

(Chemistry) - کی کتابوں میں معدنی اشیاء یا نامیاتی ادویہ کو حسب ذیل گروہوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ (۱) رسا یعنی پارہ۔ اس کا اپنا ایک طبقہ ہے مرکبوری (Alcany) ایک اہم رس دھات ہے۔ (۲) رسا یعنی پارہ۔ اس کا اپنا ایک طبقہ ہے مرکبوری (Alcany) ایک اہم رس دھات ہے۔ (۳) رسا یعنی پارہ۔ اس کا اپنا ایک طبقہ ہے مرکبوری (Alcany) ایک اہم رس دھات ہے۔ (۴) رسا یعنی پارہ۔ اس کا اپنا ایک طبقہ ہے مرکبوری (Alcany) ایک اہم رس دھات ہے۔ (۵) رسا یعنی پارہ۔ اس کا اپنا ایک طبقہ ہے مرکبوری (Alcany) ایک اہم رس دھات ہے۔ (۶) رسا یعنی پارہ۔ اس کا اپنا ایک طبقہ ہے مرکبوری (Alcany) ایک اہم رس دھات ہے۔ (۷) رسا یعنی پارہ۔ اس کا اپنا ایک طبقہ ہے مرکبوری (Alcany) ایک اہم رس دھات ہے۔ (۸) رسا یعنی پارہ۔ اس کا اپنا ایک طبقہ ہے مرکبوری (Alcany) ایک اہم رس دھات ہے۔ (۹) رسا یعنی پارہ۔ اس کا اپنا ایک طبقہ ہے مرکبوری (Alcany) ایک اہم رس دھات ہے۔ (۱۰) رسا یعنی پارہ۔ اس کا اپنا ایک طبقہ ہے مرکبوری (Alcany) ایک اہم رس دھات ہے۔

۳۔ دھاتیں I. خالص، مثلاً سونا، چاندی، تانہ، قلعہ، جسٹ، سید فولاد۔

II۔ مرکب دھاتیں (سٹیوگ دھاتو مصنوعی ہتیل ملوان دھاتو

(جسٹ کو اچھ، چورن گولیاں، آسوارشٹ تیل گھرت، لیپ وغیرہ) ہیں۔ درویوں کو شودھن کر کے ہی مریض کو استعمال کر اتے ہیں۔ مریض کے انداز کے لیے دوا کو خاص موسم، خاص ملک، خاص مقدار اور خاص عمر کے مطابق خام قسم کا ہونا ضروری ہے ایسی ہی ادویہ رگی شمن کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ بعض اوقات ترکیبی اعمال جیسے اچھیننگ (تیل سے بالش و غسل، حمام، لیپ، دھوین سورن وغیرہ ہیں۔ نیز عملی جراحی (شستر گرم) جس میں جھدن، قطع و برید کرنا، چیرنا، کھرجنا، فصد وغیرہ شامل ہیں عملی جراحی سے پہلے مریض کو تیار کر اتے ہیں۔ عملی جراحی کے بعد ضروری اعمال ترکیبی سے بنی باندھنا، لیپ کرنا، صفائی کا خاص خیال رکھنا اہمیت کا حامل ہے۔ فصد کے ذریعہ (خلط) دوش کا تھپہ ہو جاتا ہے یعنی فصد کے ذریعہ جو خون خارج ہوتا ہے اس کے ساتھ دیگر اخلاط جو غیر معتدل ہوتے ہیں خارج ہوتے ہیں علاوہ اس کے جو تکس لگا کر متعاقب طور پر کسی عضو سے خون کو خارج کرتے ہیں بعض اوقات اس کے لیے سٹیکل لگانا بھی رائج ہے۔

ایورید میں رسا شاستر

ایورید میں دھاتی ادویہ یا دھاتی مرکبات کی تیاری خواہ وہ نامیاتی ہوں یا غیر نامیاتی دوائی کی حیثیت سے استعمال کرنے کے قابل بنانے کے طریقوں کو رسا شاستر کہتے ہیں۔ معدنی ادویہ کے تعلق میں مشہور وید چرک نے بہت ہی اختصاص سے کام لیا ہے قلت الدم میں فولاد کے استعمال کے متعلق لکھا ہے اس کے ساتھ ہی ساتھ چاندی، تانہ، جسٹ، قلعہ اور جی پتھروں سے بنی ہوئی دوا کی خصوصیات بھی کافی تفصیلی طور پر بیان کی ہیں۔ غذائی طبیعت مثلاً سوڈیم کلورائیڈ غیر خالص پوٹاشیم و سوڈیم کے کاربونیٹ کو بعد استعمال میں لایا۔ ناکاربنا وہ پہلا شخص تھا جس نے دھات اور معدنی اشیاء کی دوائی کا طریقہ استعمال کو واضح کیا۔ اس کے عظیم الشان کارناموں کے تعلق سے ہلز بدھسٹ ریکارڈ آف وینرن ورلڈ جلد دوم میں تفصیلی طور پر لکھا گیا ہے بیون سانگ نے ۴۲۹ عیسوی میں ہندوستان کا دورہ کر کے ناکاربنا کو اعلیٰ کیا دواں سے موسوم کیا ہے۔ پانچویں صدی عیسوی میں، زس رتنہ سنو چٹیا نامی کتاب میں غیر نامیاتی ادویہ کی تیاری کے متعلق لکھا گیا ہے نباتا کی تیاری کے مختلف طریقے عصارہ (توت)، حاصل کرنا، عمل تکلیس اور تکلیس، نیز جلا کر لکھنا، تانہ، ادویہ کا جوش دینا، تقطیر وغیرہ کا بیان موجود ہے۔ (چکاپانی (گیارہویں صدی) نے معدنی اشیاء کے ساتھ ہتیلوں والی ادویہ شریک کرنے کا طریقہ بنایا ہے چنانچہ اس دور سے معدنی ادویہ کے استعمال کو ایورید کے طریقہ علاج میں مستقلاً شریک کیا گیا۔ شارنگ دھرنے مختلف

ناہیدگی (Astringent) خصوصیت الگ ہوتی ہے۔ یہ شکل پارہ کے (Red Sulphide) میں ہے اگر سونے کے ہمراہ تصعید کی جائے تو ریڈ سلفائیڈ میں بہترین حالت آتی ہے۔ چون کہ سونے کے بغیر ریڈ سلفائیڈ کی خصوصیات جدا ہوتی ہیں۔

پارہ کے ساتھ تیار کردہ ادویہ (پارہ ایکٹ ایسی شے ہے) **رساؤشدرہیان** جو کسی دوسری دوا میں شامل ہو کر دیگر اجزاء کے عمل میں تیزی پیدا کرتا ہے اس وجہ سے اس ادویہ میں اس کے استعمال کرنے میں وہ تمام ادویہ جو فولاد پارہ، گندھک، سنگیا اور دیگر معدنی اسباب سے تیار ہوتی ہیں رساؤشدرہیان (Mercurial Preparation) کہلاتی ہیں۔

آپور وید میں ادویہ کا تعین حسب ذیل طریقہ سے کیا گیا ہے:-

- ۱۔ رنگ، ذائقہ، بو وغیرہ۔ زیادہ تر بو والی ادویہ اکتسی اجزاء کی حامل، محرک، ملللی سودا اور لکے کو روکنے والی ہوتی ہیں میٹھی ادویہ زیادہ تر ملین ہوتی ہیں۔ کڑوی ادویہ زیادہ تر مغوی اور بدبو دار ادویہ سچ کو دور کرنے والی ہوتی ہیں۔
- ۲۔ ادویہ کے ان مذکورہ افعال کے لحاظ سے ایک کے بدلے دوسرے کو استعمال کرتے ہیں۔
- ۳۔ ایک نوعیت کی ادویہ مماثل افعال کی حامل ہوتی ہیں (malvaceae) ملوی کی نوعیت کے بلا (کھربلی) گل گڑھل (چاکم) بھینڈ کے سچ، پارسل، پھل کی چھال، کپاس کے سچ (بخول) پینل کی جڑ وغیرہ ہیں۔
- جیشیے نے سی (Gentianaceae) نوعیت کے چرائے اور کڑوی نائی وغیرہ مغوی مدد ہوا کرتے ہیں۔

سولنسی (Solanaeae) کی نوعیت کی ادویہ، دھورہ، اجوائن خرابانی، مٹھوئے، اسگندہ، کالج، تمباکو وغیرہ غودنی لالے والی ہوتی ہیں۔

کنوال ولولے سی (Convolvulaceae) کی نوعیت کی ادویہ تربد، کالا دار، امرتیل، ہر سارنی، مہسل ہوتی ہیں۔

ہیرسی (Piperaceae) کی نوعیت کی ادویہ پیل، پان، کالی جج، سفید مرچ وغیرہ محرک ہوتی ہیں آپور ویدک ادویہ کے اعمال و افعال کے نتائج حسب ذیل ہوا کرتے ہیں۔

- ۱۔ اپراحتوین (Depletion) جسم انسانی میں خون کی مقدار کو کم کرنا۔ اس کے لیے ناقضہ و لچرہ کر لے جائیں۔
- ۲۔ پورھینا، مستزنیما (Repletion) جسم انسانی میں خون کو صحت کی مقدار کو بڑھانا اور کمزوری کو دور کرنا ہے۔
- ۳۔ سنسودھن (Elimination) پیشاب و پسینے کے ذریعہ

وغیرہ کالسا، جرمین سلور۔ مرکب دھاتیں (الپ دھاتوں، قدرتی) جثت الہید، کپا لوہا، سیندر (چرک آہن)۔

۲۔ رتخا یا قیتی چھرا، پیرہے، یا قوت، پکھراج، زمر، انیلیم، فیروزہ کورل، مرجان (موتیکا)، جینو مالٹ (Gestinite)

۳۔ لکھیات (الوان) یا واکشارا (جو اکھار) غیر خالص پونا شیم کاربونیٹ، چاکشارا (اسی کھار) سوڈیم کاربونیٹ۔

شور (پونا ش) ناٹھریٹ، قلی (الکلی)، الکلایڈز (Alkaloids) لاکھ یا بسم (کشار) (Ash) رساؤشدرہیان ایک اہم جز ہے یہ

بنی نوع انسان کے لیے ایک نجات دہندہ ہے انسان کو امراض سے دور رکھتا ہے۔ دیگر دھاتوں کے ساتھ مل کر مختلف اجزاء میں تبدیل کرتا ہے۔ دیگر عناصر (Elements) کے ہمراہ اس کے افعال و اثرات تیز تر ہوتے ہیں، جیسے گندھک کے ساتھ مل کر اس کی حیثیت نمایاں ہوتی ہے۔ پارہ کو کسی بھی معدنی چیز یا نباتاتی دوا کے ساتھ بچا کیا جاسکتا ہے۔ عام طور پر پارہ کے مرکبات یا تنہا آپور وید میں استعمال کرتے ہیں مثلاً

- ۱۔ پشگل (مشکلت)۔
- ۲۔ لکلی۔
- ۳۔ رساؤشدرہیان۔
- ۴۔ سورنا سیندر دیا، مٹھا دھوج وغیرہ۔
- ۵۔ پیتا بھسا (Yellow Oxide of Mercury) زرد مرکب۔
- ۶۔ رساؤشدرہیان سفید مرکب۔

پارہ کے مرکبات کے اثرات

پارہ کے مرکبات میں پارہ کے ہمراہ گندھک موجود ہے۔ یہ معمولاً خالص ترشہ (Acid) اور ملکی (Alkali) میں داخل پدیر ہیں۔ ان مرکبات کو انتہائی تحلیل مقدار میں استعمال کرانے سے زود اثر ہوتے ہیں۔ معدنی رطوبات میں پارہ کے انتہائی باریک سطوت والے مرکبات حاصل کرنے کی خصوصیت ہوتی ہے یہ نظام ہضم کے ذریعہ تحلیل مقدار میں جذب ہو جاتی ہے۔ ان مرکبات کو کافی طویل عرصہ تک بھی استعمال کریں نوشادونا دربی نقصان دہ علامات پیدا ہوں گے۔ پارہ کے زرد مرکب اور سفید مرکب کو بڑی مقدار میں اگر استعمال کر لیا جائے تو سخی اثرات رونما ہوں گے پارہ کو دیگر ادویہ کے ہمراہ تصعید (Sublime) کی جائے تو جذب ہونے میں مدد دیتا ہے چاندنی یا تانبہ کے ساتھ پارہ کی بھاندنا کی جائے تو گندھک ان کو مانع نشئی اور طاقت جہا کرانے والی صلاحیت میں تبدیل کر دیتی ہے۔ سچہ کو پارہ اور گندھک کے ساتھ بھاندنا کیا جائے تو اس کی

ماہر تھے۔ مہارشی جی امراض چشم و گوش الف و حلق کے ماہر تھے۔ سبھت نے علم الجراحت پر کافی کام کیا ہے۔ مارکنڈیا اور جیانا جہارشی امراض کبولت کی تشخیص و علاج کے فن میں ماہر تھے و اہلیانا امراض اعصاب کے تولید و تناسل کے ماہر تھے۔

چند اساتذہ حیوانی معالجہ کے ماہر سالی، ہوئر لٹا لاکینا کولا اور شا بادیلو مشہور ہیں۔ متعدد معالجاتی اور جراحی درسکا ہوں میں دو درسکا ہیں زیادہ مشہور ہیں جن کو آتریا اور دھنوتری بالترتیب چلاتے رہے۔ دھنوتری شاہی خاندان سے تعلق رکھتے تھے۔ دھنوتری نے کئی نامور سرخنوں کو پیدا کیا۔ ان کے شاگردوں میں

زیادہ مشہور سشرت، الو پادھنوا، وغیرہ ہیں۔ سشرت سنگھٹا اکور وید میں علم الجراحت پر ایک عمدہ تعینات ہے۔ طبی مورخوں نے سشرت کے دور کو ۶۰۰ ق م بتلایا ہے۔ یہی کتاب بعد میں سدھانا گارجنالے تالیف کی ہے۔ اس کو چھ جلدوں میں تقسیم کیا ہے۔

۱۔ قحور استھان جس میں ۴۶ ابواب اور علم الجراحت سے متعلق بنیادی اصولوں پر بحث ہے۔

۲۔ ہذا استھان اس حصہ میں امراض جراحات کے مریضانی پہلووں پر ۱۶ ابواب میں روشنی ڈالی گئی ہے۔

۳۔ سنسر ہرستان جس میں ۱۰ ابواب شامل ہیں اس میں تشریحی اور جنسی پہلوؤں پر بحث کی گئی ہے۔

۴۔ چلتا ستھان ۴۰ ابواب ہیں ان میں جراحی امراض کی تکذات کے متعلق قبل جراحی، جراحی اور بعد جراحی کے اصولوں پر کافی سر حاصل تبصرے بیان کیے گئے ہیں۔ غیر جراحی امراض کے اصول علاج کا بھی ذکر ہے۔

۵۔ کلپا ستھان کے ۸ ابواب میں سیٹ و لے امراض اور اصول علاج کے متعلق بیان ہے۔

۶۔ اتاراسترا میں ۶۶ ابواب قائم ہیں جن میں امراض چشم، امراض گوش الف و حلق سے متعلق نیز دیگر امراض کے بارے میں جن کا ذکر پہلے نہیں کیا گیا ہے اصول علاج وغیرہ کا کافی بیان ہے۔

سشرت کے کاموں کا عربی ترجمہ ساتویں صدی عیسوی میں کیا گیا اس ترجمہ کو کتاب شاہو الہندی نام دیا گیا۔ اس کتاب کو

سشرت بھی کہتے ہیں۔ اس کے بعد اس کا ترجمہ لاطینی زبان میں سلیمس نے ۱۸۳۳ء - ۱۹۱۴ء میں جرمنی زبان میں ویلرس نے

کیا۔ انگریزی زبان میں اس کا ترجمہ یوسی روتے ۱۸۸۳ء میں کیا ہے اور اسے چٹو اپادھیائے نے ۱۸۹۱ء میں، پروفسر اے ایف

ہویرٹل نے ۱۸۹۶ء میں اور کے۔ ایل۔ ہٹاکرتنا نے ۱۹۰۴ء میں کپلے عالمہ دورین ڈاکٹر جی۔ آئی۔ سنگھ اور حقیقی کام انجام دینے

والے چند افراد جو بنارس ہندو یونیورسٹی سے متعلق ہیں انگریزی ترجمہ کر رہے ہیں جو بارہ جلدوں میں ہوگا چنانچہ پہلی جلد تیار ہو

نہوں میں شامل رہے اجزاء کا اخراج مقصود ہے۔ ۴۔ پھلواھی کون (Dilution) سیال غذا یا پانی کے استعمال سے جسم میں سیال حصہ بڑھایا جاتا ہے۔

۵۔ اوڑھے جانا (Stimulation) (حرک) ادویہ کے ذریعہ تحریک پنہا کر جسم کے ایک پورے اعضاء میں محرک قوت پیدا کرتے ہیں۔

۶۔ اوسادان (Sedation) غیر محرک یا ممکن قوت اعضاء جسم انسانی میں ادویہ کے ذریعہ پنہایا جاتا ہے۔ مثلاً المون برت وغیرہ۔

۷۔ پرا تپوگنا (Counter Irritability) ایک جگہ تحریک پیدا کر کے دوسری جگہ کی تکلیف کو دور کرتے ہیں۔

۸۔ دھن (Supersession) دولہ کے ذریعہ نئی کیفیت لاکر تکلیف کو دور کرنا مقصود ہے۔

۹۔ رسائن (Alteration) غیر اعتدالی کیفیت کو دور کر کے جسم انسانی میں تندرستی لانا ہوتا ہے۔

۱۰۔ کارن ہوتیکار (Anticausation) اصل مرض کو دور کر کے اس سے پیدا شدہ مارضوں کو دور کرتے ہیں۔

۱۱۔ کیمیاوی اثر (Chemical Influence) رسائیک ہر بھاد میں مقفد ادویہ کے اثرات سے جسم میں تندرستی پیدا کرنا ہے۔

۱۲۔ میکانی اثر (Mechanical Influence) جسمانی اعضاء کے افعال سے امراض کو دور کرنا ہے۔

آیور وید میں شالیا شاستریا علم الجراحت

آیور ویدک طریقہ علاج کے آٹھ مختلف اقسام ہیں۔

۱۔ کایا چکشا (معالجات عامہ)

۲۔ بالا چکشا (امراض اطفال کا علاج)

۳۔ گرہا چکشا (علم الجراحت و علاج)

۴۔ اور دھوانگ چکشا (آنکھ، ناک، کان اور حلق کے امراض و علاج)

۵۔ شالہ چکشا (عام جراحی)

۶۔ ونشیرا (علم السموم)

۷۔ چرا (امراض کبولت)

۸۔ ورشیا چکشا (امراض اعضاء تولید و تناسل)

جہاڑھی آتیا نام معالجات کے ماہر تھے (۱) کا شالیا امراض اطفال کے ماہر تھے و دھنوتری نے معالجات کی تعلیم دی وہ اس فن کے

جراحی حیثیت سے فوری معالجہ کی طالب ہوتی ہیں، بتایا گیا ہے۔

امعا کی روکا وٹیں

- ۱۔ آنتوں کا اندرونی منہ بند ہو جانا (۲) آنتوں کا جھد جانا۔
- ۳۔ آنت کے کسی حصہ کا دوسرے حصہ میں داخل ہو جانا۔ (Intersuption)۔
- ۴۔ آنت کے حصہ کا اوپر نیچے ہو جانا ان صورتوں میں پیٹ بھول کر ان خامیوں کو دور کیا جاتا تھا۔ آنت اگر جھد گئی ہو تو اس کو قطع کر کے نکال دیا جاتا تھا۔ آنت کے دو حصوں کو جوڑ دیا جاتا تھا۔ آنت کے پنج کو درست کیا جاتا تھا۔

مریض کے پیٹ میں پانی بھر گیا ہو تو ناسٹ کے پچھلے حصہ میں سوراخ کر کے Trocar -

استسقا

Canola کے ذریعہ پانی خارج کر دیا جاتا تھا۔ تباہی کی ایمرجنسی میں جب کہ جین حکم مادر میں آٹھ مختلف وقت طلب وضعات میں ہو تو مختلف جراحی عملی طریقے سے وضع حل کرنے (Caesarian Operation) کی ہدایت کی گئی ہے۔

متفرق جراحی امراض جن میں جراحی ضروری ہوتی ہے جیسے خراج ناسور، انشقاق، رسولیاں، احتباس بول، جگر ابول وغیرہ میں موزوں جراحی عملیات بیان کیے گئے ہیں۔

امراض چشم

امراض چشم کے ماہرین کو موثری و شادہ سالانکس کہا جاتا ہے۔ استوائنٹرا کے ابتدائی حصہ میں کرہ چشم کی تشریح تفصیل سے بیان کی گئی ہے۔ اسباب و امراض چشم کے اصول، علاج و معالجہ جراحی عملیات کی تفصیلات بیان کی گئی ہیں۔ مقام مرض کے لحاظ سے آنکھ اور پتھو لوں کے ۳۳ قسم کے امراض پیدا ہو سکتے ہیں۔ صلیبہ میں گیارہ، قرضہ میں چار کرہ چشم میں سترہ، اور بارہ جس میں حدقہ، عدسہ، شبکیہ، مقصبہ چشم داخل ہیں۔ عمل جراحی کے علاوہ آنکھ کے فعلیات میں بہتری پیدا کرنے کے لیے خاص قسم کا دوائی معالجہ بیان کیا گیا ہے۔

ہر جراح میں جو ضروری چال چلیں زمرہ داری کے اخلاق اوصاف بیان کیے گئے ہیں۔ وہ حسب ذیل ہیں۔

جراحی ضابطہ اخلاق

معاشرتی ذمہ داری، بششرت کے بیان کے مطابق مریض کو معالج اپنی اولاد کی طرح دیکھنے، خوش گوار رویہ رکھنے، غیر شرعیانہ گفتگو نہ کرے، محتاط و باعزت ہو، مریض سے کوئی چیز قبول نہ کرے، اپنی آمد کی اطلاع دے کر مریض کے گھر جائے۔

تعلیمی قابلیت اور فنی مہارت نگران ہدایات کے مطابق تعلیمی

اور عملی تجربہ بہت ضروری ہے۔ اس فن کو ماہر استاد سے سیکھا ہو، عملی کام کیا ہو، عملی اور نظری دونوں میں ماہر ہو تو جراحی کسے ورنہ وہ سزا کا مستحق ہے۔ مختلف سائنسوں کی بابت اپنی معلومات اور علم کا دائرہ وسیع

بے طبع ہوئی ہے۔

علم الجراحت کی تعلیم علم الجراحت کا نصاب عام تعلیم کا ایک جز ہے۔ اس کی

تعلیم نظری اور عملی دونوں سے دی جاتی ہے۔ جراحی اصولوں کو ۱۰ مختلف حصوں میں تقسیم کیا گیا تھا جس میں قبل جراحی کے اصول اور طریقہ، جراحی کے مختلف اصول اور ضوابط اور بعد جراحی کے اصول وغیرہ شامل تھے۔ عملی جراحی کے بعد مریض کو دوبارہ عام صحت مند زندگی کی طرف لانے کے طریقے اور اصول بھی بیان کیے گئے ہیں۔

علم الجراحت کے زخم، ورم کی کیفیت، مواد کا بننا، اندام مال زخم جراحی آلات، پٹی

بنیادی اصول باندھنا وغیرہ سے متعلق ہیں مختلف تیز دھار والے آلات، مختلف

قسم کے ٹائے لگانے والی سولیاں گول سیدی اور غیدہ، دھاگہ لیٹی، ویشم ان کے تطہیر عدوی سے پاک رکھنے کی ہدایات پر عمل ہوگا مریض کو تیار کرنے کے طریقے بلوسات میں اہتمام اور نرسنگ کے اصول بیان کیے گئے ہیں۔ بڑی کے ٹوٹنے یا جوڑے لگھڑنے کی حالت میں معالجہ بتایا گیا ہے۔

علم الجراحت

حادثاتی جراحاتیں کے ہوئے زخم، پھٹے ہوئے زخم سوراخ دار زخم اندر کی جانب

دبے ہوئے زخم، چھلے ہوئے زخم وغیرہ کی شکل و حالت کا مطالعہ کیا جاتا تھا۔ زخموں کے اندام مال میں ہاتھوں کی ٹوٹ پھوٹ کا جھال دلو اور شکم کی جراحت میں جب آنتیں نکل پڑی ہوں شکم کے اندر ڈھکیل کر پیٹ کی دیوار میں ٹانگے دیے جاتے تھے۔ آنتیں اگر پھٹی ہوئی ہوں تو پیٹ انھیں بند کر کے جوڑا جاتا تھا۔ نیز بعض مخصوص اعضا کی جراحاتیں ناک اور کان وغیرہ میں گرائنٹ سرجری کی جاتی تھی۔ زخموں کی جلد کے ایک ٹکڑے کو اوپر اٹھا کر ناک کے زخم پر چسپاں کیا جاتا تھا اور ٹانگے لگائے جاتے تھے۔ اس میں دوران خون قائم رہا کرتا تھا۔ زخم مندمل ہونے پر صحت کی علامات ظاہر ہونے پر مزید سدھا کے لیے دوسرا آپریشن کیا جاتا تھا۔

مثانے کی پھری مثانے کے پتھروں کو نکالنے کے لیے عجان کے ذریعہ مثانہ تک پہنچنے کے لیے ایک تفصیلی طریقہ کار کا بھی بیان کیا گیا ہے۔

جسم سے بلغم کو خارج کرنے کے لیے یہ طریقے تھے۔ وشن کرم کرنے سے پہلے سہنن اور سویدن کرم کرنے میں تاکہنگی زیادتی نہ ہو جائے اس کی احتیاط کرنے میں چوں کہ کثرت سے تھوہل شدت سہاس اور غشی ہو جاتی ہے۔

۴۔ وشنی کرم یعنی محقنہ۔ اس میں کسی سیاہ دوا یا نیم گرم پانی کو چمکاری یا انجائے ذریعہ مقعد کے رلنے آنتوں میں پہنچایا جاتا ہے اس کو سہنن کرم اور سویدن کے بعد ہی کیا کرتے ہیں نیز رات روکھ کو دور کرنے میں فائدہ مند ہے عذریہ میں دور کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

۵۔ نسہہ کرم یعنی سوار کرنا۔ تر یا خشک دوا کو کہتے ہیں جو سوجھی جاتی ہے بعض اوقات کسی تر دوا کو ناک میں ٹپکانے کو، سوجھا کہتے ہیں اس طرح کے عمل کو نسہہ کرم کہتے ہیں۔ جھوتا سوار چلے اور غذا کے استعمال کے فوراً بعد اور زکام کی حالت میں استعمال نہیں کرانا چاہیے اس پنج کرم کے علاج سے لوہس امراض دور ہوتے ہیں نیز ضعیفی میں ہونے والا ریشہ اور اعصاب کی کمزوری دور ہو جاتی ہے جسم میں قوت مافعت زیادہ ہوتی ہے اس طریقہ علاج سے مریض اپنے امراض سے مکمل طور پر چھٹکارا حاصل کرتے ہیں۔ ان میں مرض دوبارہ نہیں ہونے پاتا۔ قدیم زمانہ میں یہ طریقہ علاج اس قدر مقبول تھا کہ تندرست اشخاص بھی صحت کی حفاظت کے لیے بطور کایا کلب (آقویہ بدن) اپنے جسم پر استعمال کرتے تھے۔ اس طرح ضعیفی کو دور رکھنے کے لیے معالجات کے باب میں اس کو واجب کر کے طور پر عمل کیا جاتا ہے۔ آج بھی یہ علاج زیادہ مقبول ہے۔ سہنن میں بیرونی طور پر مائیش کر کے ہیں۔

بے حسی

بے حسی اس کیفیت کو کہتے ہیں جس میں احساس غم ہو جاتا ہے۔

زمانہ قدیم سے لوگوں کو ایسے طریقوں کی جستجو تھی، جی سے کہ درد کی تکلیف کم یا ختم کی جاسکے۔ درد والی بیماریوں کے علاج کے علاوہ ان تدبیروں کی ضرورت، زنجیوں کی تیبار داری، ٹوٹی ہوئی ہڈیوں اور جوڑوں کے علاج اور آپریشن کرنے کے وقت خاص طور سے محسوس کی جاتی تھی۔ پرانے طبیب ایسی بہت سی دوا میں استعمال کروا لیتے تھے جس سے کہ درد کی تکلیف بہت کم ہو جاتی تھی۔ ان دواؤں میں ایٹون بھنگ، چرسس اور شراب عالم طور پر استعمال ہوتی تھی۔ لیکن انیسویں صدی کے وسط تک

کمرے۔ طریک طرہ نہ ہو، طرہ حاصل کرنے میں بے دلی نہ ہو، بنسیر صلاحیت ملتی اقدامات قابل مذمت ہے۔ بہترین سرجن وہ ہے جو نیک، صاف، سحرنا، دہین، ماہر علم اور عملی تجربہ اور صلاحیت کا حامل ہو، اپنے فرائض کو فیک انجام دینا ہو سرجن کی ذاتی شخصیت کی اہمیت ہوتی ہے۔ اپنے ساتھیوں سے عمدگی سے اور فائز علی سے پیش آئے۔ وہ بہرہ ور ہو کسی بھی وقت کسی بھی ضرورت مند کے لیے اپنی خدمات پیش کرنے کے لائق ہو۔ شہرت نے کہلے کہ ایسے افراد جو دلچسپی کے بغیر طرہ حاصل کرتے ہیں۔ اور خود سمجھنے کی زحمت کو ادا نہیں کرتے ان کی مثال اس گم سے کی ہے جو معدل کے بیماریہ کو لے کر چل رہا ہو لیکن اس کی خوشبو سے ناواقف ہو۔ ایسے افراد جنھوں نے نظری تعلیم تو حاصل کی ہو لیکن عملی تجربہ کم درکتے ہوں ان کی حیثیت ایسی ہوگی جیسے کہ میدان جنگ میں ایک سپاہی بغیر تھیلا کے جو بحرلان اس کے لیے لوگ جو عملی تجربہ نہ رکھتے ہوں لیکن نظری تعلیم دہو تو ان کا کوئی مقام نہیں۔

آیور ویدک پنچ کرم علاج

یہ آیور ویدک علاج کا ایک طریقہ ہے جس میں انسانی جسم سے مواد و فضلات کے خارج کرنے کے لیے پانچ طریقہ استعمال میں لاتے ہیں۔ انھیں پنچ کرم کہتے ہیں۔

- ۱۔ سہنن یعنی چکنا بی شکل روغن بطور دوائی استعمال کرتے ہیں۔
- ۲۔ سویدن یعنی پسینے لانے کا عمل۔
- ۳۔ وشن یعنی تپنے کرانے کا عمل۔
- ۴۔ وشنی یعنی محقنہ کرانا۔
- ۵۔ نیسہ یعنی سوار دینے کا عمل۔

آیور وید کے اصول علاج میں پہلے پہل بدن سے مواد خارج کرنے کو زیادہ ترجیح دیتے ہیں اس سے بدن زائد اخلاط اور غیر معتدل مواد سے خالی ہو جاتا ہے اور جسم کے تندرست ہونے میں بہت مدد ملتی ہے۔ اس عمل کو استفرغ یا تھقی بھی کہتے ہیں خواہ وہ کسی طریقہ سے بھی مواد کا اخراج کریں۔

۱۔ سہنن کرم میں چکنا بی شکل گھی یا تیل (دوائیوں کے ساتھ تیار شدہ) اندرونی طور پر استعمال میں لاتے ہیں اس سے جلدی امراض بھڈام تر موع معدی وغیرہ دور ہو جاتے ہیں۔

۲۔ سویدن کرم میں مریض کے پورے یا مخصوص اعضا، جسم میں پسینے لاتے ہیں۔ اس کے لیے پریسیک (انفول) دواؤں کے جو کثرتہ کو جسم کے ماوت حصہ پر متواتر کرتے ہیں۔ اس سے وات روگ دور ہوتے ہیں۔

۳۔ وشن کرم عموماً کچ روگوں میں مستعمل ہے۔ یعنی امراض میں پہلے پہل

آسانی سے اس طرح بنایا جاسکتا ہے کہ سرجن بدن کے اندرونی حصوں پر اپنی جان سے عمل جرائی کر سکتا ہے۔ چونکہ بدن کے مفلوج ہو جانے کے ساتھ ہی ساتھ وہ پٹھے (عضلات) ابھی متاثر ہوتے ہیں جن کے ذریعہ پھپھڑے پھیلتے اور سکڑتے ہیں اس لیے اس طرح کی بے ہوشی کے ساتھ مریض کے نرغہ میں ایک ٹیوب ڈالتے ہیں جس کے ذریعہ تازہ ہوا پھیپھڑوں میں داخل کی جاتی ہے اور استعمال شدہ ہوا باہر آتی ہے۔ اس عمل کے لیے ایک خاص مشین استعمال کی جاتی ہے جو دھونکی کی طرح کام کرتی ہے۔ آپریشن کے حق ہونے پر ہم ایسی تدبیریں کی جاتی ہیں جن سے مریض ہوش میں آجائے اور فالج کی کیفیت ختم ہو جاتی ہے۔ اس مریض اپنے طور پر سانس لے سکتا ہے۔

بے ہوشی طاری کرنے کی ایک صورت یہ بھی ہے کہ مریض کو بے ہوش نہ کیا جائے بلکہ جسم کے ایک مخصوص حصہ کو سن کر دیا جائے اس طرح کی بے ہوشی کو مقامی بے ہوشی (Local Anaesthesia) کہتے ہیں۔ اگر صرف جلد کے چھوٹے سے ٹکڑے کو بے حس کرنا مقصود ہے تو اسے ایتھیل کلورائیڈ (Ethyl Chloride) یا اسی طرح کی دوسری دواؤں کی پھوار کے ذریعہ اس حصہ کو اتنا ٹھنڈا کر دیا جاتا ہے کہ وہ بے حس ہو جاتا ہے۔ اس طرح سے بے ہوشی صرف چند سیکنڈ ہی کے لیے ہوتی ہے۔

اگر زیادہ دیر تک بے ہوشی کی ضرورت ہو یا جلد کے نیچے کے حصوں کو بھی سن کرنا ہو تو اس حصہ کو جسم کی نسون میں انجکشن لگا کر مقامی بے ہوشی پیدا کی جاسکتی ہے بعض اوقات ایک حصہ بدن کو اتنا ٹھنڈا کر دیا جاتا ہے کہ اس حصہ بدن کے اندرونی اعضاء پر بھی عمل جرائی کیا جاسکے۔

پیٹھ کے اندر اعضاء کا آپریشن بھی علاقائی بے ہوشی پیدا کر کے کیا جاسکتا ہے۔ اس کے لیے پہلے تو پیٹھ کی جلد کی نسون میں انجکشن لگا کر جلد کو بے حس کرتے ہیں اس کے بعد پیٹھ جاکر کے ان نسون میں بے ہوشی کا انجکشن لگاتے ہیں جن کا تعلق ان اعضاء سے ہوجاں میں بے ہوشی پیدا کرنا مقصود ہے۔

پیٹھ کے نچلے حصہ یا کمر کے نیچے کے بدن میں بے ہوشی پیدا کرنے کا ایک طریقہ یہ بھی ہے کہ کمر مغز نخاع کی جھلیوں میں انجکشن کے ذریعہ بے ہوشی کی دوائیں داخل کر دی جائیں۔ اس طریقہ کو کمر مغز بے ہوشی (Spinal Anaesthesia) کہہ سکتے ہیں۔

گردن کے نچلے حصہ میں انجکشن کے ذریعہ ان نسون کو بے حس کیا جاسکتا ہے جو بازو اور ہاتھ اور انگلیوں تک جاتی ہے۔ اس طرح کی بے ہوشی کو علاقائی بے ہوشی (Regional Anaesthesia) کہتے ہیں۔ یہ عمل گردن، پیٹھ اور پیچ کی نسون پر بھی کیا جاسکتا ہے۔

بے ہوشی طاری کرنے کے فن میں برا بر ترقی ہو رہی ہے علم طب حاصل کرنے کے بعد اس فن میں خاص تربیت حاصل

ایسی کوئی دوا نہیں معلوم ہوئی جو بدن کو اس طرح بے حس کر دے کہ سرجن اپنی جان سے عمل جرائی کر سکے اور مریض کو کوئی تکلیف محسوس نہ ہو۔

۱۸۴۳ء میں امریکی سرجن ہورس ویلس (Horace Wells) نے نائٹروس آکسائیڈ (Nitrous Oxide) گیس کو بے ہوشی اور بے ہوشی طاری کرنے کے لیے استعمال کیا۔ ۱۸۴۶ء میں ولیم مورن (William Morrin) کراو فرڈ لانگ (Crawford Long) اور چارلس جیکسن (Charles Jackson) نے مٹلہ مٹلہ طور پر امریکہ میں ایتھر Ether کو اسی مقصد کے لیے استعمال کیا۔

انگلستان کے یارک شائر (York Shire) کے ڈاکٹر جان سنو (John Snow) نے ۱۸۵۳ء میں شہزادہ لیوپالڈ (Prince Leopald) کی ولادت کے دوران ملا وٹوریہ کو کوروفارم سنگھار اٹھائیں بے ہوشی اور بے حس کر دیا جس سے کسی درد کے بغیر ولادت بخیریت ہوئی۔ اس کے بعد ہی انگلستان میں عام طور سے بے ہوشی اور بے ہوشی طاری کر کے آپریشن کیے جانے لگے اس سے قبل ۱۸۴۷ء میں سرجن میجر ایم۔ سی۔ فرنیل (Major M.C. Furnell) کے مشورہ پر ہوسن گوٹ (Holmes Goote) نے لندن میں کوروفارم استعمال کیا تھا۔ یہی کہا جاتا ہے کہ سربیس نیٹ ہمس (Sir James Young Simpson) نے نومبر ۱۸۴۷ء میں ایڈنبرا میں بے ہوشی کے پہلے کوروفارم استعمال کیا تھا۔

نائٹروس آکسائیڈ اور کوروفارم کے ذریعہ بے ہوشی اور بے ہوشی طاری کرنے کے عمل کے عام ہو جانے سے سرجری میں ایک انقلاب آگیا ان دواؤں کے استعمال سے تیل پیٹھ سینہ اور سر کے اندر کے اعضاء کا آپریشن شاد و نادر ہی کیا جاتا تھا۔ لیکن اب ساری دنیا کے سرجن بہت جوش و خروش سے آپریشن کے ذریعہ علاج کرتے لگے جس سے لاکھوں بیماروں کو فائدہ ہوا۔ بہت سے امراض سرجن کے دسترس سے باہر سمجھے جاتے تھے اب اس کے دائرہ عمل میں آ گئے۔ اسی کے ساتھ ساتھ بے ہوشی طاری کرنے کے طریقوں میں بھی بہت ترقی ہوئی۔

آج کل بے ہوشی کی طرح سے طاری کی جاسکتی ہے۔ ایک عام طریقہ تو یہ ہے کہ مریض کو بے ہوش کر دیا جائے جس کے ساتھ ہی ساتھ اس کا سارا بدن بے حس ہو جاتا ہے۔ اس طریقہ کو عام بے ہوشی بھی کہہ سکتے ہیں۔ انگریزی میں اسے جنرل اینسٹھیسیا (General Anaesthesia) کہتے ہیں بے ہوشی طاری کرنے کے لیے مریض کو انجکشن

کے ذریعہ یا دوائیں سنگھار کر بے ہوش کر دیتے ہیں۔ اس کے علاوہ اکثر ایسی دوائیں انجکشن کے ذریعہ دی جاتی ہیں جن سے مریض کا سارا بدن بالکل مفلوج ہو جاتا ہے اور پٹھے (عضلات) مفلوج ہو جاتے ہیں ملا پٹھوں (عضلات) کو جلد میں شگاف ڈالنے کے بعد

کی جاتی ہے۔ جو لوگ اس فن میں بہارت حاصل کرتے ہیں۔
انہیں ماہرہ نفسی استیتھسٹ (Anaesthetist) کہتے ہیں۔
موجودہ سرجری میں ماہرہ نفسی کی اتنی ہی اہمیت ہے جتنی کہ
سرجن کی۔

تشریح (انسانی)

علم تشریح کی تعریف زمانہ کے ساتھ بدلتی رہی اور اسی
ضرورت نے بنی آدم میں غیر شعوری طور پر فرد اور سماج 'دولوں' کے
لیے انسانی تشریح اور تقابلی تشریح سے علمی واقفیت کے سامان
بیتا کر دیئے۔ یہ دعویٰ عجیب ضرور لگے گا، لیکن دلائل مناسب
موتوں پر پیش ہوں گے۔ آج سے تقریباً ۲ صدی پہلے تک
جسم کا مطالعہ اس فن کی اس شاخ تک محدود رہا، جسے اب
شکلیات (Morphology) کہتے ہیں اور اس وقت صرف
زندہ جسم کو ٹٹولنے یا لاش کی قطع سے آگے وسائل دستیاب نہ تھے
ساخت کے ساتھ ہی فعل کا خیال لازماً آتا ہے اور وہاں سے
علم فعلیات (Physiology) کی بنیاد پڑتی ہے۔ علم کی
کی ترقی کے ساتھ، ساخت اور فعل کے تحت کیمیائی عوامل
کی کارفرمائی کا خیال نسبتاً نیا ہے مگر اب علم کی یہ شاخ حیاتی
کیمیاء کا نام پا کر تشریح اور فعلیات کے مقابلہ میں بڑی تیزی
سے ترقی کر رہی ہے۔ کیمیاء اور طبیعیات کے اعلیٰ منازل تقریباً
ایک ہی ہوتے ہیں لیکن امتیازی بیان کی خاطر، علم حیاتی
طبیعیات (Biophysics) بھی علوم کی فہرست میں داخل ہو گیا ہے۔
تشریح کے مطالعہ میں ان تمام علوم سے مدد ملتی ہے اور ان کی
بنیاد تشریح پر ہی قائم ہے کیوں کہ اگر شے نہ ہو تو اس کے
مطالعہ کے مختلف طریقوں کا سوال ہی نہیں اٹھتا۔ جسم انسانی
اور اس کے متفرق اجزاء کی تعمیر پر غور کرتے ہوئے ایک صدی
قبیل ہی محققین نے انجینئرنگ (Engineering) کے
اصول پر جسم کی ساخت کو جانپنا شروع کیا اور اب اس نقطہ نظر
کی اہمیت تسلیم کی جا چکی ہے اور حیاتی انجینئرنگ
(Bioengineering) کا علم درج فہرست ہو گیا
ہے۔ اس نئے علم کی ضرورت ماڈرن اعضا خصوصاً جوڑوں اور
قلب کے ممانات (Valves) کے مصنوعی پرزوں سے

بدلنے کے سلسلے میں اور خلائی سفر سے لے کر ہڈوں کی تفریح
کے لیے 'سوار لیں' کی تجارتی میں 'محسوس' ہوتی ہے۔ نیم حکیم
قسم کے افراد بلا جھجک کہتے رہتے ہیں کہ علم تشریح پوسیدہ ہو چکا
اور اب اس میں نئی دریافتوں کی کوئی شے کم ہے۔ حالانکہ حذرت
بالا مثالیں، اس میں مزید حقیقت کی شہادت پیش کرتی ہیں اور وہ ظہر
قریب ہے جس کے جنینی انجینئرنگ (Genetic Engineering)
تکنات میں داخل ہو جائے گا اس علم کے عملی نتائج یہ ہوں گے
کہ جسم کی حسب منصوبہ تعمیر و ترمیم ہوگی اور اس کا نقطہ آغاز تشریح
کے ہر معلوم مقام سے ہو سکتا ہے۔ ممکن ہے کہ پورے اعضا
بدل کر آج سے مختلف صلاحیتوں کے قابل بنادئے جائیں یا فٹ
خلیوں کے مرکز سے بدلے جائیں تاکہ وہ مختلف قسم کے خامے
(Enzyme) تیار کروائے لگیں۔ فی زمانہ تدریسی سہولت کے مدنظر
تشریح کی مندرجہ ذیل شاخیں قائم کی جاتی ہیں۔

شکلیات اس شاخ میں جسم کی ساخت
کے مطالعہ کو سادہ آئینہ کی قوت
تفریق کی حد تک، بٹایا جاتا ہے۔ مطالعہ کے مختلف طریقوں میں
زندہ جسم کا دیکھنا (حرکت اور سکون میں) اسے ٹٹول کر کسی خواص
سے واقف ہونا (طبیعی اور جراح دولوں کے لیے بہت اہم
ہے) مختلف آلات سے ان اعضا تک نظر کو پہنچانا جو سطح جسم
سے دور واقع ہوں (مثلاً معدہ کی دیوار کو اس کے خوف میں، آلہ
گزار کر دیکھنا) لاشخ کی تصاویر سے ہڈی، جوڑ یا اندرونی اعضا
کا جائزہ لینا۔ سرجری کے دوران یا موت کے بعد قطع کے ذریعے
اندرونی ساخت کا مطالعہ کرنا شامل ہے۔

نسبیات سادہ آئینہ کو وہ ذرہ جو ۱/۲ ملی میٹر سے کم قطر کا ہو
عموماً نظر نہیں آتا اور اگر دو ذرات کے درمیان فاصلہ
۱/۲ ملی میٹر سے کم ہو تو وہ ذرات علیحدہ نظر نہ آئیں گے۔ سادہ آئینہ
کی قوت تفریق (Resolving Power) اسی فاصلے سے ظاہر کی جاتی ہے
جو دو سو مائیکرون کے برابر ہے بشیہ کا محسوس حد
صدیوں قبل ایجاد ہو چکا تھا اور اس کی قوت تفریق (اور ساتھ ہی
قوت تکثیر، جو اس قدر اہم نہیں) سادہ آئینہ سے زیادہ ہوتی ہے۔
اگر ایک ہی عدد استعمال کریں تو اسے سادہ خوردبین بھی کہا
جاسکتا ہے۔ لیکن گزشتہ صدی کے نصف تک عدسوں کے
سلسلے، استعمال کر کے رقبہ خوردبین تقریباً اس درجہ طاقت ور
بنادی گئی تھی جیسی کہ آج ہے۔ ایسی خوردبین کو "فور" کی اضافیت
کی مدد سے بیان کرتے ہیں کیوں کہ انسان آئینہ کو نظر آنے والا
نور چیزوں کو اس خوردبین سے دیکھنے میں استعمال ہوتا ہے اور
"بصری" کی اضافیت بھی متبادل طور پر استعمال ہوتی ہے کیوں کہ
اشیاء کا تصویر عکس (Image) راست آئینہ ہی سے

وسیع میدان تیار ہو چکا ہے۔ سادہ طور سے بھی زندہ خلیوں کو دیکھا جاسکتا ہے اور ان کی حرکات اور ان میں نظر آنے والی تبدیلیوں کا ریکارڈ سنسٹیا کی فلم پر محفوظ کرنے کے لیے مناسب کیمرا، خوردبین پر چڑھا کر معین وقتوں سے نفاذ و ریکارڈ سلسلہ لیا جاتا ہے۔ ایسی فلم کو مناسب رفتار سے چلا کر دیکھیں تو گھنٹوں میں ہونے والے واقعات منٹوں میں ہونے نظر آتے ہیں اور ان کا سمجھنا آسان ہوتا ہے۔ تحقیق اور تدریس میں (Time Lapse Cinemicrography) کا یہ طریقہ اہم ہے۔

علم جراثیمات کے طریقوں سے فائدہ اٹھا کر خلیوں، بافتوں اور جنین سے نکلے ہوئے اعضاء کی کاشت بھی ایسی ہی کی تحقیق و تدریس میں استعمال ہوتی ہے۔ اس طریقہ کو بافت کاشت (Tissue Culture) کا نام دیا گیا ہے اور ایسی کاشت تجرباتی جینیات (Experimental Embryology) کے علاوہ جینیات (Genetics) کی شاخ خلی جینیات (Cyto Genetics) کی تحقیق میں نہایت کار آمد ثابت ہو رہی ہے۔

تجرباتی مطالعہ کے لیے بافتوں کو تیار کرنے کا مقبول ترین طریقہ حوط شدہ (Embained or Fixed) بافت کے ٹکڑے کو معدنی موم (سخت پارافین) میں گھیر کر تراشا اور رکنا ہے۔ تراش عموماً تا ۱۰-۱۵ میکرون دبیر ہوتی ہے مگر خاص مقاصد کے لیے ۲۵-۱ میکرون بھی ہوسکتی ہے۔ رنگ مختلف اجزاء کو امتیازی طور پر نمایاں کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ لون سازی کی صنعت کی ترقی اور تحقیقی مقاصد کی وسعت کے مد نظر تعجب نہیں ہونا چاہیے کہ رنگنے کے ہزار ہا طریقے وضع کیے چکے ہیں۔ بافتوں کو دو متبادل طریقوں سے بھی تراشا جاتا ہے۔ یعنی سیلو آئیڈن (Cellulose) میں گھیر کر یا بغیر کسی چیز میں گھیرے اور بغیر حوط کے بھی سردی پہنچا کر تیز بہتہ کرنے کے بعد، مگر ان طریقوں کا استعمال کم ہوتا ہے۔ تراشیں مائیکروٹوم (Microtome) سے بنائی جاتی ہیں جس میں فولاد کے چاقو لنگائے جاتے ہیں۔ ٹیکنیک کا ہر قدم اپنے لائق سازدہ سامان کے صحیح استعمال کے بغیر صحیح نہیں پڑ سکتا اور ایسی ٹیکنیک ایک منقل فن ہے۔

موجودہ صدی کے نصف حصے میں وہ آلہ بازار میں پہنچا جسے الیکٹرون (Electron) خوردبین کہتے ہیں، جس میں قدموں کی بجائے مقناطیس ہوتے ہیں اور فوری بجائے الیکٹرونی شعاع (Beam) استعمال ہوتی ہے جو سادہ آنکھ کو نظر نہیں آتی لیکن تو فوری پردہ اور عکاسی کے توسط سے اس شعاع کے راستے میں حامل اجزاء کے سائے دیکھے جاسکتے ہیں۔ فوری شعاعوں کی طرح اس شعاع کو بھی یا تو اشعیا کے پار گزار کر یا ان کی سطح سے عکس لانے کے بعد منکس کروا کے عکاسی فلم کے ذریعے ریکارڈ کیا جاسکتا ہے۔ اصولاً مسند رنگ، شفاف ہونے کا درجہ اور

دیکھا جاسکتا ہے۔ اگر ایسی خوردبین میں سے لامحدود طاقت کی روشنی گزار کر اشعیا کے عکس کو لامحدود پھیلتے دیا جائے تو تکبیر کی بھی کوئی حد نہیں ہوتی۔ مگر اس سے خوردبین کی قوت تفریق کا متعلق نہیں، کیوں کہ وہ قوت اس فوری موجوں کے طول سے وابستہ ہے اور پچھلے مائیکرون (ایک ملی میٹر = ایک ہزار مائیکرون) سے کم فاصلہ پر دو ذرات، ایک ہی نظر آتے ہیں اور اس قطر سے کم قطر والا ذرہ نظر نہیں آتا چاہے لامتناہی تکبیر پر عدد کو دیکھا جائے۔ تکبیر عملاً ۱۵۰۰ سے زیادہ کی جائے تو خطوط دھندلے ہو جاتے ہیں۔ کم طول لہ کی شعاعوں کا استعمال کیا جاسکتا ہے مثلاً بالابے بنفشی شعاعیں، اور لاشعاع، لیکن ان سے بننے والے عکس سادہ آنکھ کو نظر نہیں آتے۔ انھیں دیکھنے کا ایک طریقہ عکس کو متر ہر پردہ (Flourescent) پردہ ڈالنا ہے اور دوسرا عکاسی (Photography) کی فلم پر۔

خوردبینی امتحان میں نور کو اشعیا کی سطح سے منعکس کر کے دیکھا جاسکتا ہے۔ اگر وہ غیر شفاف ہوں یا نادی جائیں تو ایسی صورت میں نور کو ان میں سے گزار کر دیکھا جاسکتا ہے اگر ان کے اجزاء رنگ کے فرق سے باہم ممتاز ہوں، اور اگر رنگ کا فرق نہ ہو تو ان اجزاء میں نور کو منطف کرنے کی صلاحیت میں کافی فرق ہوگا یا اگر نہ ہو تو کسی ترکیب سے پیدا کیا جاسکے۔ اگر ان شعاعوں میں سے ایک بھی شرط پوری نہ ہو سکے تو شے کو خوردبین سے دیکھا نہیں جاسکتا۔ جیسے کہ پانی میں بے رنگ شیش کے ٹکڑے کو نہیں دیکھا جاسکتا۔ فوری خوردبین سے اشعیا کو ترسیل شدہ (Transmitted) روشنی کے ذریعہ دیکھنے کے لیے ان کا مناسب حد تک پتلا ہونا ضروری ہے۔ شفاف اشعیا اگر بیس مائیکرون سے زیادہ دبیر ہوں تو اس طریقے سے دیکھنا شاید ہی مفید ہوتا ہے۔ اگر کوئی شے اس سے زیادہ دبیر ہو تو اس کی تراخیں یعنی پرتی ہیں۔ اگر اشعیا کو رگھنے میں مصلحت نہ ہو اور سادہ ہی ان کے اجزاء معمولی نور کو تقریباً یکساں منطف کرتے اور اس لیے ایک دوسرے سے تمیز نہ کیے جاسکتے ہوں تو طبیعیات کے اصولوں سے استفادہ کرتے ہوئے فوری شعاعوں کو چار مختلف طریقوں سے استعمال کر کے انھیں دیکھا جاسکتا ہے، یعنی فوری قطبیت (Polarary) کو بدل کر یا اس کے کچھ حصے کی ہیڈ (Phase) کو بدل کر یا دورنوں سے شائبہ یعنی بیچ کر ان کے باہم تضاد (Interference) سے (اس طریقہ سے اشعیا کا حجم اور وزن بھی معلوم کیا جاسکتا ہے) یا سیاہ پس منظر پر نہایت ترجیحی شعاعوں کو ان کی سطح سے عکرا کر پٹا دینے سے (Dark Ground Illumination)۔ ان چار طریقوں سے زندہ اور سالم خلیوں (اور جراثیم) کے مطالعہ کے ذریعہ ان کی ساخت، فعل اور رویہ کے بارے میں انکشافات کا

طرح جنینیات کا علم وسعت پا کر تقابلی (Comparative) جنینیات اور تجرباتی (Experimental) جنینیات کی شاخوں میں بٹ چکا ہے۔ سرجری اور کاشت کا مقصد، "علم برائے علم" بھی ہے اور یہ بھی کہ فطری اعمال کا راستہ منصوبے کے تحت کمزور دینے کے نتائج کی روشنی میں نمو کے از خود، ناقص ہونے کی صورت میں تدارک اور علاج کے طریقے وضع کیے جائیں۔

نمو کے اعمال ولادت پر ختم نہیں ہوتے بلکہ بلوغ کے چند سال بعد (تقریباً ۲۵ سال کی عمر تک) جاری رہتے ہیں اور فرد عموماً ۵ سال اوج پر گزار کر زوال پذیر ہوجاتا ہے، ضعیفی میں اس کی حالت ایسی ہوتی ہے کہ کسی بھی عضو اور حصہ کے جز کے بارے میں صحت یا مرض کی تشخیص تقریباً ناممکن ہوجائے۔ ضعیفی کی اجتماعی کیفیات کی سماجی، معاشی اور فنی اہمیت کا احساس ہوا تو ایک مستقل علم ارذلیات (Gerontology) کی بنیاد رکھی گئی۔ جسم کے مستقل اجزا میں زوال اور موت کا رجحان اور اس رجحان کے نظر آنے والے آثار اس طرح کے ہوتے ہیں جو جنین کے عارضی اجزا میں ان کے فطری زوال کے دوران دیکھے جاتے ہیں۔ اور اگر ان کا زوال وقت پر نہ ہو تو موصوعہ راستے سے ہٹ جائے گا۔ انسانی جنین جب ۳ تا ۵ ہفتہ بنو پا چکا ہو تو اس میں بعد کو نظر آنے والی نسل، رنگ، قامت اور شکل تو کیا، صفت کے فرق کے آثار تک نظر نہیں آتے۔ لیکن بالوقتہ حالت میں یہ والدین کے زوائے (Gametes) یعنی بیضہ (Ovum) اور نرخی جون (Spermatocion) کے مرکبے میں کروموسومس (Chromosomes) میں موجود رہتے ہیں۔ ان کی تحقیق علم جنیت (Genetics) ہے اور جسم کے نسلی فرق کا محاسبہ علم طبیعی بشریات (Physical Anthropology) جس کے حدود آثاریات (Archaeology) اور معدومیات (Palaeontology) سے ملتے ہیں تاکہ معلومہ نسلوں کی باقیات کے مطالعہ سے موجودہ نسلوں کے ارتقا کو سمجھا جاسکے

عصبی تشریح نیورواناٹمی (Neuro-Anatomy) علوم کے اس وسیع گروہ کا اساسی جز ہے، جسے عصبیات (Neurology) کہتے ہیں۔ عصبیات میں صحت اور مرض کے دوران عصبی نظام کے منفرد اجزا کے عمل و مرض کی حالت میں علاج، نفسیاتی کیفیات اور ان سب کے سماجی اثرات شامل ہیں۔

عصبی نظام کے مختلف حصوں کا نام نخاع (Spinal Cord) مستطیل (Medulla Oblongata) پونش (Pons) دماغ (Cerebellum) وسط دماغ (Mid Brain) ڈائی این سے فیلان (Diencephalon) سیری برم (Cerebrum) (دماغ) ہیں اور ان سے اعصاب کی جڑیں لگی ہوتی ہیں۔ نخاع کے علاوہ بقیہ حصوں کو مغز کہتے ہیں۔ ہونٹ رہے گی۔ جسم کے دایں اور بائیں اعصاب

انقطاع کے زراہ کا وہی ہے جو فردی خوردبین میں درپیش تھا۔ فرق ایکٹوں خوردبین کے ایجاد سے اس معاملہ میں بڑھ گیا ہے کہ اس کی قوت تفریق نظری لحاظ سے ۲ (لیکن فی الحال مشینوں کی خامیوں کے سبب ۱۰) انگشٹروم اکائیوں تک پہنچتی ہے اور عملاً کارآمد تکبیر، تین لاکھ تک کرنے پر بھی تصویروں کے خطوط واضح رہتے ہیں۔ اور مائیکرون میں دس ہزار اور ایک ملی میٹر میں ایک کرویڑ انگشٹروم اکائیاں ہوتی ہیں اور اس آکر کی ایجاد

کی بدولت تحقیق کے امکانات کا اندازہ انھیں اعداد سے لگایا جاسکتا ہے۔ اس تحقیق کے ضمن میں فلکولوجی کی ایک نئی شاخ قائم ہو گئی ہے۔ اس خوردبین میں استعمال کے لیے تراشوں کا میل مائیکرون سے کم دیز ہونا ضروری ہے اور ان کی سطح یا ان کے منتخب اجزا کو الیکٹروں کے راستے میں حد کا کام انجام دینے کے قابل بنانے کے سیکٹرول طریقے، اس مختصر مدت ہی میں وضع کر لیے گئے ہیں۔ تراشوں کو اس قدر باریک کاٹنے کے لیے مائیکرو ٹوم کی ترمیم بہت زیادہ نہ کرنی پڑی مگر چاقو بالکل الگ قسم کے بنائے پڑے، جن میں یا تو شیشہ کی تختی کو تازہ توڑ کر شکستہ کنارہ استعمال کیا جاتا ہے یا ہیرے کا چاقو بنایا جاتا ہے۔ تراشنے کے لیے پائے کے ریزہ برابر کٹوں کو (جن کا حدود اربعہ ایک ملی میٹر سے کم ہو) سخت مواد مثلاً ارال ڈائیٹ (Araldite) جیسے پلاسٹک میں گھیرا جاتا ہے۔

سیجیاتی مطالعہ کے ضمن میں، طریقہ کار پر اس قدر توجہ دینا ضروری ہوں ہوا کہ کسی بھی مشاہدہ کی تعبیر یافتوں کی تبادلی کا لحاظ کیے بغیر نہیں کی جاسکتی۔ رنگ کے اثرات ایک حد تک محقق کے قابو میں ہوتے ہیں لیکن تکنیک سے اجزا کی شکل بھی بدل سکتی ہے۔

تشریح کی تیسری معروف شاخ جنینیات (Embryology) ہے۔ جس میں حمل کے روز اول سے بچہ کی ولادت تک بچے کے نمو کا جائزہ لیا جاتا ہے اور بیشتر جائزہ، خوردبین کے ذریعہ ہی ممکن ہے۔ دوسرے پستانوں (Mammals) کی طرح انسان کے جنین کو اپنے فطری مقام پر نمو پاتے دیکھا نہیں جاسکتا۔ مگر انڈوں میں نمو پاتے حیوانوں، خصوصاً ان میں جن کے انڈے چھلکے سے ڈھکے نہیں ہوتے، اس نمو کو مسلسل زیر مشاہدہ رکھ کر اس کی بنیادی فہم فیجی بنائی جاسکتی ہے۔ پانچویں دروں کو مار کر ان کے جنین، نمو کے مختلف مدارج پر نکال لیے جاسکتے ہیں۔ اسے جنینوں کے اجزا اور انڈوں میں بنتے جنینوں پر خوردبین کی مدد سے سرجری (مائیکرو سرجری) (Micro-Surgery) جس کے ذریعے کسی خلیے کا مرکزہ (Nucleus) نکال کر دوسرے خلیے کا مرکزہ نصب کرنا ممکن ہے اور پھر باقی کاشت کی جاسکتی ہے۔ اس

علم کی بنا ڈالی۔ بچہ جب ماں کے پیٹ ہی میں ہو تو اس کے حواس کام کرنے لگتے ہیں اور اس کی قوی شہادت موجود ہے کہ وہ سماعت، لمس اور ذائقہ کی حواس کو استعمال بھی کرتا اور اس طرح اپنے ماحول سے اور خود اپنے جسم سے واقفیت حاصل کرتا رہتا ہے۔ ولادت پر یہ سب حواس زیادہ تیزی سے کام کر سکتے ہیں اور بصالت استعمال میں آجاتی ہے۔ اس کی مدد سے بچہ اپنے ماحول اور خود اپنے جسم کا جائزہ اس طرح لیتا ہے کہ چند ہی دنوں میں ماں، باں کی چھاتی یا دودھ کی بوتل اور نہ معلوم کیا کچھ پہچاننے لگتا ہے اگر کوئی طب کا طالب علم ہو، طبیب، باجراح، جسم کے جغرافیہ کا حقیقی اکتساب کرنے میں لمس، سماعت اور بصالت کا مناسب امتزاج نہ رکھے تو وہ نتیجہ اوقات کرتا ہے۔

آغاز تمدن سے پہلے بھی انسان ہتھیار استعمال کرتا تھا۔ بعض بندر بھی ایک حد تک ایسا کر سکتے ہیں۔ لیکن کوئی اور جانور ہتھیار کا ارادہ استعمال نہیں کرتا، اگر ایسا ہتھیار زمین پر کھڑے پتھروں ہی میں سے اٹھایا جائے تو کسی "علوم" سے عملی واقفیت کا ثبوت ملتا ہے۔ پتھر کتنا بڑا اور کس شکل کا موزوں ہوگا، لمس کے خلاف استعمال کرنا ہے، انسان اور جانور کی نفسیاتی تشریح (Comparative Anatomy) سے واقفیت کا ثبوت

ملتا ہے، پتھر محض ڈرانے کے لیے پھینکا جاتا ہے یا مار ڈالنے کے لیے، اور اگر شکار مقصود ہو تو کبھی خصوصیات ہیں جو اس خاص جانور کو شکار کے قابل بناتی ہیں۔ اس طرح کا علم انسان ہی کو نہیں جانوروں کو بھی حاصل کرنا ہوتا ہے تاکہ غذا اور خطرہ کی شناخت ہو سکے۔ پستانے اور پرندے اپنے بچوں کی باقاعدہ تربیت کرتے ہیں، تاکہ ان کی جسمی صلاحیتیں اجاگر ہو جائیں۔ سارے جانداروں میں انسان ہی نے اپنی کوشش سے نسل در نسل تربیت کے نتائج کو ورثہ کی شکل میں منتقل کرنے میں کامیابی حاصل کی، کھال سے لباس، ہڈی، دانت اور سینک سے ہتھیار اور سوئی، گنگھی وغیرہ بنا، غاروں میں اپنی اور جانوروں کی تصاویر بنانا علم تشریح کے عین مطالعہ اور اس کے حقیقی اکتساب کی علامتیں ہیں جو تاریخ سے کہیں پرانی ہیں۔ آج بھی کوئی چیرا انسانی استعمال کے لیے ایسی نہیں بناتی جاتی، جو استعمال کرنے والے کے جسم کے تناسب سے موزوں نہ ہو۔ ہمارے پیمانے پر جوتا، لباس، کھلونا، فرنیچر، سواری کی کوئی بھی قسم (شمول خلائی جہاز) اس وقت تک نہیں بنتی جب تک کہ استعمال کرنے والے عمر وں کی عمر اور صفت کے اعتبار سے جسم، ناپ تول کے اوسط اعداد و شمار جمع نہ کر لیے جائیں۔ معقوری اور مجسم سازی میں تو ایسے علم میں تقابلی تشریح کا احاطہ کر کے انسان اور حیوان کی ہر حرکت اور ہر کیفیت کی ہر کیفیت کے خدوخال کا صحیح اندازہ ضروری ہے اور اسی لیے

جوڑیوں میں نکلنے میں ۱۲ جوڑیاں مغز سے اور ۳۱ جوڑیاں نخاع سے۔ اعصاب کے ساتھ ۲ اقسام کے عقدے (Ganglia) وابستہ ہو سکتے ہیں۔ یعنی وہ جن میں سی ریشوں کے خلیوں کے دبیز اور مرکزہ بردار حصے ہوتے ہیں، دوسرے مشاری خود اختیاری (Sympathetic Autonomic) اعصاب کے محرک عقدے اور تیسرے نزد مشاری خود اختیاری اعصاب کے محرک عقدے، لیکن ہر ایک عصب کے ساتھ تینوں اقسام کے عقدے وابستہ نہیں ہوتے اور چند محرک اعصاب کا کسی عقدہ سے تعلق نہیں ہوتا۔ بصارت کی عصب جو مغز کی اعصاب میں دوسری شمار ہوتی ہے دراصل عصب نہیں بلکہ آنکھ کی شبکیہ (Retina) کی طرح ڈائی رین کیفیلان کا جز ہے۔

عصبی نظام کے فعال (Neurone) خلیے عصبانیہ کہلاتے ہیں اور ان خلیوں کی مشترک خصوصیت یہ ہے کہ مرکزہ کے اطراف مایہ خلیہ یا مادہ حیات (Cytoplasm) کا نہال یا اجتماع، نیورون کا جسم (Body) بناتا ہے اور اس سے تاریجیے زائدے (Processes) جن کا قطار (اماکیرون) (اوسلا) ہوتا ہے جد سے قریب یا بہت دور (انسان میں ایک گز سے بھی زیادہ اور وہیل (Whale) میں کئی گز) پر ختم ہوتے ہیں۔ عصبانیہ، دماغ، نخاع اور عقدوں ہی میں ملتے جلتے ہیں اور ان کے زائدے ان جھول میں ہونے کے علاوہ دور جاتے ہوئے عصبی "ریشے" بھی بناتے ہیں عصبانیہ سلسلہ وار مرتب ہو کر زنجیریں بنائے رہتے ہیں، جن میں کم از کم دو کڑیاں ہوتی ہیں لیکن زیادہ کی تعداد معلوم نہیں۔ لائبنی زنجیروں کو آپس میں ملاتی ہوئی چھوٹی زنجیریں مغز اور نخاع میں پائی جاتی ہیں ان کی تعداد کا بھی پتہ نہ چل سکا۔ گو چند آڑی زنجیروں کی موجودگی مسلم ہے۔ یہ باتیں تقریباً ایک صدی سے معدوم ہیں اور ان پر تحقیق فعلیات، کیمیا اور خصوصاً ان برقی تبدیلیوں کے اعتبار سے جو عصبانیہ میں نیچ کے اثر کے ساتھ ہوتی ہیں، بڑے انہماک کے ساتھ جاری ہے۔ صحت و مرض کی حالت میں عصبی نظام کے بائے میں معلومات کا بہت بڑا ذخیرہ موجود ہے، لیکن ایک مشکل یہ ہے کہ کل عصبی نظام کا فعل اس کے اجزاء کے فعل کا محض زیادہ ظاہر و عیاں نتیجہ نہیں ہوتا بلکہ اس میں کیفی فرق دکھائی دیتا ہے۔ مختصر الفاظ میں اس بخیر فانی، کیمیائی اور برقی مظاہروں کا "ذہن" اور "روح" سے کیا تعلق ہے، اب تک دریافت نہ ہو سکا۔ اور شاید دریافت ہونے کے اور مسئلہ عقل و دل "یا اصل شہود و شاہد و مشہود" کی حقیقت کے انکشاف کا منتظر ہے۔

تشریح کے اس تعارف کے بعد اس کی قدیم ترین شاخ و شکایات کی تاریخ اور اس کی افادیت کا سرسری جائزہ لیا جاسکتا ہے۔ اس کی تاریخ کی حد تک یہ کہنا درست نہیں کہ اس نے

مختلف ہوتی ہیں۔ اس طرح تشریح کی تعلیم کے ۳ درجہ ہوتے ہیں ایک ابتدائی، دوسرا طب کے دوسرے مضامین کے پس منظر کے طور پر اور تیسرا اختصائی بننے ہوئے۔

تشریحی نقطہ نظر سے طبیعیاتی اصول کا سختی سے لحاظ رکھا جائے تو جسم میں موت ہڈی، دانت اور بال کے وہ حصے جو پانی اعضا بدن کی تنظیم میں سڑ کر گھلنے نہیں پاتے "مخس" (Cartilage)

اجزا ہیں اور بقیہ تمام اجزاء بشمول غضروف (Gel) ہوا کرتے پانی اور نمکوں کے محلول میں جھگوئے ہوئے ہیں۔

پانی اس لحاظ سے غلیوں کا ہر حصہ جل ہے جو پروٹین (Protein) اور پانی سے بنتا ہے اور غلیوں کو باہم چپکائے رکھنے والے

مادے بھی زیادہ لزج جل ہیں جو پولی سیکارائیڈ (Polysaccharide) اور پانی سے بنے ہوتے ہیں۔ ایسے ہی جل غلیوں کو پروٹین کے

ڈھانکوں جیسے ریشوں سے بنی کاٹھی (Frame-work) سے چپکائے رکھتے ہیں، کیوں کہ خلیے از خود صرف لزج تودہ بنا سکتے ہیں نہ کوئی

عضو، وہ محلول جو غلیوں کے باہر انھیں جھگوٹا ہے انھیں چپکانے والے لزج جملوں اور سہارے والے ریشوں کو بھی

ترک رکھتا ہے، بافتی سہا (Tissue Fluid) کہلاتا ہے۔ اس کے پانی میں مختلف حل پذیر اشیا ہر گھلی رہتی ہیں اور معمولی

نمک، یسٹری سوڈیم کلورائیڈ کی مقدار دوسری اشیا سے زیادہ ہوا کرتی ہے۔ اس کے برخلاف غلیوں کے مابہ غلیہ میں اور

جیزوں کے علاوہ پوٹاشیم کے نمک، سوڈیم کے نمکوں سے زیادہ مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ ہر خلیے کی دیوار پر برقی چارج

(Charge) بھی چسڑھا ہوتا ہے اور ہر خلیے میں مزید چھوٹے اجزاء اس کے کیمیائی عملوں کی نوعیت کے لحاظ سے اس میں

سہولت پیدا کرنے والے خاصے محصور رکھتے ہیں۔ خلیہ کا مرکزہ لونی اجسام کو محصور رکھتا ہے جن کے ذمہ مختلف قسم کے پروٹین،

حسب ضرورت بنانا اور خلیے کی تقسیم میں غالب کردار ادا کرنا ہوتا ہے مشہور جرمن محقق ویرشو (Virchow) نے تقریباً ایک صدی پہلے

جسم کو غلیوں کی مملکت گردانا۔ یہ اصولاً درست ہے۔ اس مملکت میں تقسیم عمل سے مختلف اعضاء بنتے ہیں اور ہر عمل کے اعتبار

سے غلیوں کی شکل اور دوسرے خواص بدلتے ہیں۔ عصبی نظام کے خلیے مواصلاتی نوعیت کے ہیں اور تاروں جیسے کھینچے ہوئے

رہنے والے ریشوں اور جلوں کا بنانا بھی مخصوص غلیوں کا کام ہے، جو زیادہ تر فائبرو بلاسٹ (Fibroblast) کہلاتے ہیں اور انہی کے

رشتہ دار خلیے، دہ ریشے بناتے ہیں جو غضروف (Apatite) کی خوردبینی

جل بھی بنتا ہے) ہڈی اور دانت میں خاص ترتیب میں ہوتے ہیں۔ ہڈی اور دانت کے ریشوں پر اپاطائیٹ (Apatite) کی خوردبینی

شکاروں کو علم تشریح کے باقاعدہ درس دی دے جاتے ہیں۔ اگر ایسا نہ کیا جائے تو تشبیہ (Portrait) ٹھیک نہیں پڑے گی،

کارٹون (Cartoon) ہی اتارا جاسکے گا۔ فنکار تو الگ، نقاد اس علم سے بے بہرہ ہو تو تنقید سلی رہے گی۔ اس بحث کا

مقصد یہ ظاہر کرتا ہے کہ بلند بانگ دعوے مثلاً "یہ کہ انھاروں صدی عیسوی میں ہاروی (Harvey) نے پہلی بار

یہ بتلایا کہ شریانوں میں ہوا نہیں خون بہتا ہے، فہم عامہ کے لیے قابل قبول نہیں۔ ماقبل تاریخ کا انسان شکاری اور شکار دونوں

حیثیتوں میں زندگی گزارتا تھا۔ اس کے لیے ناگہن تھا کہ دیدوں اور شریانوں کے کھٹنے سے خون کے بہاؤ کے مختلف انداز

سے آگاہ نہ ہو۔ نبض نہ معلوم کتنی دور سے دیکھی جاتی تھی اور نبض کے چلنے کا دل کی دھڑکن سے رشتہ بھی شعور عامہ کا حصہ

رہا ہے۔ مغز کا ادراک سے تعلق بھی اس درجہ معلوم تھا کہ وہ زبان و محاورہ کا جز بنے۔ جراحی کے ذریعہ مغز تک پہنچنے کے

عمل کا بہتہ تہذیبوں کے آثار میں بھی ملتا ہے۔ اہرامی قزوں کے مصری، چھوٹے سے شکاف میں سے سارے اندرونی اعضاء

نیکال کر لاش کا حفوظ کرتے تھے۔ موتیابند کے عارضہ میں سوئی داخل کر کے آنکھ کے عدسہ کو ڈھیلنے کا عمل عباسی دور کے عراق

میں رائج تھا۔ سائنس میں فی الحال ایک سمجھ مندرجہ ان میں یہ ہے کہ شخصی ناموں سے کسی اصول، ترکیب، مرض یا انکشاف کو

منسوب نہ کیا جائے، الا اس کے کسی خاص تحقیقی نکتے کے حوالہ کی ضرورت ہو، مگر یہ بھی ختم نہیں ہوتی اور کلیہ طب میں ابتداً شکایات

طب کی تعلیم بھی ختم نہیں ہوتی اور کلیہ طب میں ابتداً شکایات ہی کیا، تشریح کی ہر شاخ کا درس تفاوت سے زیادہ آگے

نہیں بڑھنے پاتا۔ اس دور میں علم کے خاص محاورہ اور اصلاحات کا مفہوم ذہن میں سرایت کر جائے اور موٹی موٹی تفصیلات یاد

ہو جائیں تو دوسرے مضامین سے متعلق تشریحی تفصیلات کا اعادہ بوقت ضرورت ممکن ہوگا۔ کلیہ سے فارغ ہو کر پیشہ کے

میدان عمل میں قدم رکھنے کے بعد نئے طبیب کا رجحان کسی نہ کسی اختصاصیت (Speciality) کی طرف ہوتا ہے اور ان مہوں

میں عام مطلب کرنا بھی ایک طرح کی اختصاصیت ہے۔ کیوں کہ ایسے مطلب میں ہر قسم کی اختصاصیت کی ابتدائی منزلوں تک شخص اور

علاج کو پہنچانا ہوتا ہے۔ اس کی ایک معمولی مثال، یہ ہو سکتی ہے کہ کوئی بچہ اس شکایت کے ساتھ لایا جائے کہ وہ "بڑھتا نہیں ہے"

تو اس کے ہر عضو (بشمول دانت و جلد) کا موازنہ اس کے خاندان کی اوسط جسامت اور اس کے ہم عصر بچوں کے نمونے کے درجے

کے پس منظر میں لے کر چند منٹ میں اندازہ لگانا ہوتا ہے کہ خرابی جسم کے کس نظام میں شروع ہوئی ہوگی۔ معروف اختصاصی

مضمون میں ہر شعبہ کی ضروریات تشریح کے علم کی حد تک کافی

حد سے ماوراء یا ایک ٹکلیں (جن کا پتہ لاشعاعی قلم نگاری (X-ray Crystallography) کے چلتا ہے)؛ اسلوب کی صورت میں جمع ہو کر بائیس سخت بنا دیتی ہیں۔ اس معدنی مادہ میں کیلیم فاسفینسٹ (Clacium Phosphate) کی مقدار ۹۰ فی صد ہوتی ہے۔

باقی سیال خشک ہو جائے تو غلیظ فرم جائیں اور اگر اس میں سے غذا اور آکسیجن، خلیوں کو پہنچ کر کاربن ڈائی آکسائیڈ اور فضلہ وہاں سے نکال کر دوزد پہنچا دیئے جائیں تو بھی غلیظ فرم جائیں۔ باقی سیال کو معتدل حالت میں برقرار رکھنا خون پر منحصر ہے جو قلب، شریانوں، عروق شعریہ اور ویدوں میں گردش کرتا رہتا ہے عروق شعریہ خلیوں کے قریب جال بنائے رہتی ہیں اور یہ جال خلیوں کے درمیان سہارنے والے ریشوں کی کاسی ہی میں پھیل سکتا ہے۔ پانی اور مختلف مادے عروق شعریہ کی دیوار میں دونوں طرف گزر کر باقی سیال کو ترو تازہ رکھتے ہیں، تھوڑا سا پروٹین بھی اس کے ساتھ رستا ہے اور محلول حالت میں اس کے نکاس کا خاص انتظام ہے خون کی عروق شعریہ کے جال کے قریب لطف کی عروق شعریہ کی ایک سہ پر بند نالیوں کی شکل میں آغاز ہوتی ہے اور بتدریج ایک دوسرے کے ساتھ مل کر تعداد میں کم اور پتوڑائی میں زیادہ ہوتی ہوئی سارے بدن میں صرف ۲ شکلات پر جو گردن کی اساس میں واقع ہیں دیدوں میں کھل جاتی ہیں۔ لطفی عروق شعریہ میں خون کی عروق شعریہ سے رستا پروٹین اور کچھ باقی سیال داخل ہو جاتے ہیں (اگر ایسا نہ ہو تو چند ہیٹوں میں فیصل پامرض کی کیفیت جسم کے تقریباً ہر حصے میں پیدا ہو جائے) لطفی عروق شعریہ میں داخل پذیر ذرات بھی داخل ہو جاتے ہیں۔ مثلاً جراثیم اور انھیں چھان لینے کا انتظام ان لطفی گروہوں میں ہے جو لطف کے دھارے میں اس کی ابتدا اور خون میں نکاس کے مابین چند مقامات پر موجود کی طرح پائے جاتے ہیں۔ اگر گروہوں میں وہ غلیظ بھی بنتے ہیں جنھیں لطفی خلیے (Lymphocytes) کہتے ہیں۔ یہ خلیے خون اور اکثر بافتوں میں پائے جاتے ہیں اور ان کے افعال اور دور جات بہت تحقیق کے باوجود انھیں سمجھا نہیں جاسکا۔ گمان ہے کہ یہ خون کے دوسرے قسم کے خلیوں میں بدل سکتے ہیں یا ان کی تولید کر سکتے ہیں۔ مگر گودے میں جمع ہو کر دوسرے خلیوں کو جو سطح جسم کے قریب ہوں تقسیم ہونے سے پہلے خود تباہ ہو کر اپنے لونی اجسام کا مواد فراہم کرتے ہیں اور بدن میں کہیں بھی "بوز" پروٹین ایک ہفتہ کے قریب جہاز ہے تو اسے گھر سے رہتے ہیں، اور یہ بات اعضا کے ایک فرد سے دوسرے فرد میں بوند لگانے والوں کے لیے ابھی تک ناقابل حل مسئلہ بنی ہوئی ہے۔ یہ جسم کے سب سے چھوٹے خلیے ہیں (۶۱ مائیکرون قطر کے) جن میں مرکزہ موجود ہوتا ہے۔ خون کے سرخ خلیے سے یہ کچھ چوڑے مگر کم میں

کم ہوتے ہیں اور خون کے صفیات دموہ پلٹہ عریٹ (Platelet) سرخ خلیوں سے بھی تقریباً ۵ گنا کم حجم کے ہوتے ہیں مگر ان خلیوں میں مرکزہ نہیں ہوتا۔ خلیوں کی انھیں فعل کے اعتبار سے شکل کو مخصوص کرنے کے میلان کو حد پر پہنچا دیا گیا ہے۔ خون، لطف، مغز اور نخاع کو گھیر کر ضربات سے بچانے والا سیال نمی، ششامی سیال (Cerebrospinal Fluid) اور کم مقداروں میں پائے جانے والے سیال اس اصول سے انحراف کرتے ہیں کہ خلیے باہم چپکے اور ریشوں کے سہارے ہی زندہ رہ سکتے ہیں۔ اگر بحث صرف خون کی مثال پر ہو تو صرف دو قسم کے اجزاء نظر آئیں گے۔ خون کا سیالی جز، پلازما (Plasma) ہے جس کی بنیاد پانی اور اس میں حل شدہ پروٹین، البیومین (Albumin)، گلوبیولین، ٹک (سوڈیم کلورائیڈ) اور شکر (گلوکوز) ہیں۔ علاوہ دوسرے اجزاء کی مناسب قلیل مقداروں کے اور ہر معلق ملی میٹر خون میں نصف حصہ اس سیال پلازما کا ہوگا (جسم میں خون تقریباً ۵ لیٹر ہوتا ہے) اور بقیہ نصف حجم ان خلیوں پر مشتمل ہوگا جو پلازما میں آزاد معلق رہتے ہیں۔ ان خلیوں کی فی کس ملی میٹر تعداد معمولاً حسب ذیل ہوگی۔ سرخ خلیے (کریات حمراء) اور شکر (گلوکوز) (Erythrocyte) پچاس لاکھ، صفیحات دموہ پلٹے (حلیٹ ڈھائی لاکھ، سفید خلیوں کریات سفید (Leucocytes) کی مختلف اقسام میں سے نیوٹروفیل (Neutrophil) پانچ ہزار لطفی خلیے (Lymphocytes) پندرہ سو، ای سی نوفیل (Eosinophil) اور مونوسائٹ (Monocyte) ڈیڑھ ڈیڑھ سو اور بیسوفیل (Basophil) ستر میل کے اعتبار سے سرخ خلیے جسم کے سارے دوسرے خلیوں کے لیے (پچھڑوں) سے آکسیجن لانے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ لے جاتے ہیں۔ یہ ہڈیوں کے سرخ گودے میں پیدا ہو کر چار چھپنے دوران خون میں شامل رہتے اور جگر اور طحال میں ٹوٹ کر ہضم ہو جاتے ہیں جس سے صفرا (پتہ) بنتا ہے اور ان میں پائے جانے والے لوہے کو پیچیدہ راستہ سے گودے میں بھیجا جاتا ہے تاکہ دوبارہ استعمال ہو سکے۔ صفیحات دموہ پلٹہ سرخ گودے میں بن کر نہ معلوم کتنا عرصہ دوران خون میں گزارتے ہیں اور ان کا کیا حشر ہوتا ہے۔ یہ خون کی نالی میں جہاں بھی خرابی ہو اس پر چپک جاتے ہیں اور وہیں خون کا مضغ (Blood Clot) بن جاتا ہے۔ سفید خلیوں میں سے نیوٹروفیل سرخ گودے میں بن کر ۵ روز دوران میں رہتے اور وہیں ٹوٹ کر حل ہو جاتے ہیں۔ ان کا کام جراثیم کا مقابلہ ہے اور اگر مقابلہ کرنے میں مرجائیں تو پیپ بناتے ہیں۔ لطفوسائٹ لطفی گروہوں اور طحال میں پیدا ہو کر دوران خون میں ایک روز سے بھی کم عرصہ گزارتے اور پھر بافتوں میں چلے جاتے ہیں (ان کے فعل کا ذکر اوپر ہو چکا) ای سی نوفیل نہ معلوم کیا کرتے ہیں۔ لیکن زود حساسیت (Allergy) کی کئی حالتیں ہیں (بیشمول معمولی دمہ کے) اور بدن میں کیڑے بس جائیں تو ان کی تعداد بڑھ جاتی ہے۔ یہ سرخ گودے

میں پیدا ہوتے ہیں اور ان کی عمر کے متعلق کچھ علم نہیں۔ مونوسائٹ ذرات جراثیم کو نسل سکتے ہیں اور عروق سے بافتوں میں (خصوصاً پھیپھڑے میں) آسانی کے ساتھ آتے جاتے ہیں۔ بے سوفل سرخ گودے میں پیدا ہوتے ہیں۔ دوران خون میں ان کی عمر یا فعل کے بارے میں قطعی معلومات میسر نہیں۔

نسجیات یا فائلز اسی یا فائلز (Primary Tissues) کا ذکر رواجاً ہوتا ہے جو حسب ذیل ہیں بشرہ یعنی جسم کے خلیے دو اقسام کے ہوتے ہیں۔ ایک وہ جو جسم کی بیرونی یا اندرونی سطح (مثلاً جلد اور آنت) پر چڑھے ہوتے ہیں بشرہ سطحی اور دوسرے وہ جو غدود کا افراز کرتے ہیں بشرہ غدوی چاہے یہ افراز جسم کی کسی سطح پر پہنچے یا خون میں جذب ہونے سے پیدا ہو۔ خون میں جذب ہونے والے افرازات ایک ایسا نظام بناتے ہیں جس کے قابو میں ہر اہم فعل ہو اگر تاہم اس کی تفصیلات فعلیات اور حیاتی کیمیا میں موزوں ترجمہ پائیں گی۔ جسم کی سطحوں پر بشرہ کے خلیے ایک خاص رفتہ سے پیدا ہوتے اور مردہ ہو کر چھڑتے رہتے ہیں۔ جلد پر بشرہ کے خلیے مردہ ہو کر خشک ہوتے اور سطح پر ایک مسلسل مردہ پرت بناتے رہتے ہیں۔ تاکہ ان کے تحت جو تازہ خلیے ہیں، وہ باقی سہ ماہ سے تر رہ سکیں۔ مردہ پرت چھوٹے ٹکڑوں میں منقسم ہو کر مسلسل بھرتی رہتی ہے جس سے جسم کا میل اور سرگی بھوسی بنتی ہے۔ اگر وہ بیک وقت چھڑے تو انسان بھی سانپ کی طرح کچلی بدلتا۔ بالی اور ناخو جلد کے آئے فی تشکیل بشرہ کی مودہت کی خاص شکلیں ہیں (یہی سال گھوڑے کے سم اور بیل وغیرہ کے سینک کا ہے) پسینہ جلد کی چمکانی کان کا میل، منفل ہرن کا مشک، اس بشرہ سے بننے والے افراز ہوتا ہے۔ گینڈے کا سینک بال کی تبادول شکل ہے۔ اگر بشرہ بنتا جائے مگر چھڑے نہیں تو رسولی بن جاتی ہے اور رسولی کے خلیے جلد کے اندر چھتے جائیں تو سرطان ہو جاتا ہے۔ جلد کا رنگ بشرہ میں میلان (Melanin) کے دانوں پر منحصر ہے۔ اس کی مقدار اور بالوں کے رنگ اور ان کی وضع کا تعین جینیات کے اصول پر ہوتا ہے۔ بدن میں کوئی ایسی جگہ نہیں جہاں بشرہ بذات خود قائم ہو کر کوئی عضو بنائے۔ ہمیشہ اس کی پشت پر اتصال بافت ہوتی ہے اور بشرہ کو برقرار رکھنے والی عروق اور اسے حساس بنانے میں صرف اتھالی بافت سے بنی پشت باقی رہتی ہے اور بقیہ مردہ جز جو خالص بشرہ سے بنا تھا، ضائع ہو جاتا ہے۔

خالصاً بنیادی طور پر اس بافت میں صرف عَضَلاتی بافت خلیے ہوتے ہیں۔ مگر عام محاورہ یہاں

ان خلیوں کو ریشے کہا جاتا ہے۔ ہر خلیہ پچھتے بچھ اتھالی بافت میں لپٹا اور بعض صورتوں میں اپنے سروں پر اس کے کول لاجن سے بے ریشوں سے بندھا ہوتا ہے۔ عضلاتی خلیوں کی خصوصیت اس طرح شکل بدلنے کے طویل کم ہو مگر دانت کے بڑھنے سے حجم میں فرق نہ آئے۔ یہی عضلاتی ریشے کا انقباض ہے جو صورت مناسب تحریک (عموماً اعصاب کے ذریعے) پہنچے ہی پروا قع ہوتا ہے۔ تحریک ختم ہوتی تو ریشہ انبساط میں آ جاتا ہے۔ انقباض عضلاتی خلیے میں مخصوص پروٹین مادوں سے بنے دھاگوں پر منحصر ہوتا ہے جو اس کے آئے خلیہ کا جز ہیں۔ معمولی گوشت (لحم) اور قلب کے عضلاتی ریشوں میں یہ دھاگے واضح ہوتے ہیں اور ان میں متنازع وضع انعطافی خواص اور رنگ قبول کرنے کی صلاحیتوں والی باقاعدہ آؤی دھاریاں کا سلسلہ ہوتا ہے۔ یہی عضلاتی ریشے (Skeletal Muscle Fibres) کئی خلیوں میں ضم ہو کر طویل ریشے بنانے سے بنتے ہیں۔ جن میں مرکز سے ہزاروں کی تعداد کو پہنچ سکتے ہیں۔ تسلیج عضلاتی ریشے ملی میٹر لانے اور ملی میٹر موٹے ہوتے ہیں اور ایسی چادرلوں یا گٹھروں میں ترتیب پائے ہوتے ہیں جن کا صرف پہلا اور آخری حصہ کول لاجن کے ریشوں سے بندھا ہو اور ان حکات کے درمیان طویل سلسلہ ایک ریشے کے سرے کا دوسرے کے سرے سے چپکے رہنے پر مبنی ہو۔ ایسی حالت میں ایک ریشہ انقباض کرے تو دوسرا بھی اس کی اتباع کرتا ہے۔ ہر ریشہ میں عموماً ایک ہی مرکزہ ہوا کرتا ہے۔ قلبی عضلاتی ریشوں کو اور ذیلی اقسام ہیں جن کا ذکر یہاں نفس بیان کو طویل

میں پیدا ہوتے ہیں اور ان کی عمر کے متعلق کچھ علم نہیں۔ مونوسائٹ ذرات جراثیم کو نسل سکتے ہیں اور عروق سے بافتوں میں (خصوصاً پھیپھڑے میں) آسانی کے ساتھ آتے جاتے ہیں۔ بے سوفل سرخ گودے میں پیدا ہوتے ہیں۔ دوران خون میں ان کی عمر یا فعل کے بارے میں قطعی معلومات میسر نہیں۔

نسجیات یا فائلز اسی یا فائلز (Primary Tissues)

کا ذکر رواجاً ہوتا ہے جو حسب ذیل ہیں بشرہ یعنی جسم کے خلیے دو اقسام کے ہوتے ہیں۔ ایک وہ جو جسم کی بیرونی یا اندرونی سطح (مثلاً جلد اور آنت) پر چڑھے ہوتے ہیں بشرہ سطحی اور دوسرے وہ جو غدود کا افراز کرتے ہیں بشرہ غدوی چاہے یہ افراز جسم کی کسی سطح پر پہنچے یا خون میں جذب ہونے سے پیدا ہو۔ خون میں جذب ہونے والے افرازات ایک ایسا نظام بناتے ہیں جس کے قابو میں ہر اہم فعل ہو اگر تاہم اس کی تفصیلات فعلیات اور حیاتی کیمیا میں موزوں ترجمہ پائیں گی۔ جسم کی سطحوں پر بشرہ کے خلیے ایک خاص رفتہ سے پیدا ہوتے اور مردہ ہو کر چھڑتے رہتے ہیں۔ جلد پر بشرہ کے خلیے مردہ ہو کر خشک ہوتے اور سطح پر ایک مسلسل مردہ پرت بناتے رہتے ہیں۔ تاکہ ان کے تحت جو تازہ خلیے ہیں، وہ باقی سہ ماہ سے تر رہ سکیں۔ مردہ پرت چھوٹے ٹکڑوں میں منقسم ہو کر مسلسل بھرتی رہتی ہے جس سے جسم کا میل اور سرگی بھوسی بنتی ہے۔ اگر وہ بیک وقت چھڑے تو انسان بھی سانپ کی طرح کچلی بدلتا۔ بالی اور ناخو جلد کے آئے فی تشکیل بشرہ کی مودہت کی خاص شکلیں ہیں (یہی سال گھوڑے کے سم اور بیل وغیرہ کے سینک کا ہے) پسینہ جلد کی چمکانی کان کا میل، منفل ہرن کا مشک، اس بشرہ سے بننے والے افراز ہوتا ہے۔ گینڈے کا سینک بال کی تبادول شکل ہے۔ اگر بشرہ بنتا جائے مگر چھڑے نہیں تو رسولی بن جاتی ہے اور رسولی کے خلیے جلد کے اندر چھتے جائیں تو سرطان ہو جاتا ہے۔ جلد کا رنگ بشرہ میں میلان (Melanin) کے دانوں پر منحصر ہے۔ اس کی مقدار اور بالوں کے رنگ اور ان کی وضع کا تعین جینیات کے اصول پر ہوتا ہے۔ بدن میں کوئی ایسی جگہ نہیں جہاں بشرہ بذات خود قائم ہو کر کوئی عضو بنائے۔ ہمیشہ اس کی پشت پر اتصال بافت ہوتی ہے اور بشرہ کو برقرار رکھنے والی عروق اور اسے حساس بنانے میں صرف اتھالی بافت سے بنی پشت باقی رہتی ہے اور بقیہ مردہ جز جو خالص بشرہ سے بنا تھا، ضائع ہو جاتا ہے۔

اتصال بافت بدن کا کوئی عضو ایسا نہیں جہاں اتصال بافت موجود نہ ہو اور

بعض اجزاء خالصاً اس بافت کے انتہائی متنوع اشکال میں سے ایک دو یا چند کے یک جا ہونے سے بنتے ہیں۔ اس بافت کے خود اپنے مخصوص خلیے ہوتے ہیں جن میں فائبرو بلاسٹ سب

جاتے ہیں۔ دماغ اور نخاع کو سر اور پرٹھکی حرکات اور ان پر لازماً پڑنے والے دھچکوں سے بچانے اور ساتھ ہی وہ کام پورے کرنے جو باقی سیال اور لمبی عروق دیگر اعضا میں انجام دیتے ہیں ایک الٹھا انتظام کیا گیا ہے۔ دماغ (رح) سربرم (Cerebrum) اور سیری بیلم (مخ) والے حصوں میں سطح پر خاکستری مادہ (Grey Matter) پھیلا ہوتا ہے جو ان اجزائی یافت کو نرم بناتا ہے۔ دماغ کے بقیہ حصوں کی سطح پر واقع سفید مادہ (White Matter) ہوتا ہے جو نرم ہوتا ہے۔ نخاع میں بہت تنگ اور دماغ میں کافی وسیع جوت ہوتے ہیں جن میں دماغ کی دیوار کا مختص حصہ افزائی خواص کی بنا پر پانی کی طرح رقیق سیال کا افزائے مسلسل کرتا رہتا ہے۔ سارے جوت ایک دوسرے سے تسلسل رکھتے ہیں اور سیال (مبداء النخاع) نخاع مستطیل کی چھت میں واقع ۳ سوراخوں میں سے بہرہ جوتوں سے خارج ہوجاتا ہے۔ اس سیال کو دائمی نخاعی سیال کہتے ہیں دماغ اور نخاع پر ایک چھت چڑھی ہوئی انصالی یافت سے بنی باریک مگر مضبوط غشا ہوتی ہے جسے پیامیٹر (Pia Matter) کہتے ہیں۔ اس غشائیں بھی سیال کے گزرنے کے لیے ۳ سوراخ دماغ کے سوراخوں پر منطبق رہتے ہیں۔ سیال اب دماغ اور نخاع کی بیرونی سطح کو چھوٹا اور اس جوت کو بھرا رکھتا ہے جسے تحت عنكبوتی فضا (سب ایرکنا لچڈ سپیس) (Subarachnoid Space) کہتے ہیں۔ دماغ اور نخاع کو گویا ایک حوض کے پانی میں ڈوریل کے سہارے ملحق رکھے جاتے ہیں اور جہاں وہ عصبی جڑوں اور عروق کو گھیرتی ہوں، زیادہ قدما میں پائی جاتی ہیں۔ یہ ڈوریاں پیامیٹر کو جوت کی بیرونی حد پر واقع ٹکڑی کے جالے جیسے تاروں سے بنی ہوئی غشا سے مسلسل ہوتی ہیں جسے عنكبوتی مادہ (Arachnoid Matter) کہتے ہیں۔ یہ غشا اپنے بیرونی رخ پر دیز اور مضبوط ماکول لاجین کے ریشوں سے بنی غشا سے چسپکی رہتی ہے جسے کیورا میٹر (Dura Matter) کہتے ہیں۔ شریا میں پہلے اسی غشا میں ہوکر اندر کو جاتی ہیں اور ویدیں اسی غشا میں مجتمع ہوکر کھوپڑی کے اندر ایسی نالیوں بناتی ہیں جنھیں ویدکی جوت کہتے ہیں۔ ان میں سے ایک خاص جوت کی دیوار اس طرح بنی ہے کہ اس کے چند ترمیم شدہ نکات پر ایرکنا میٹر کی ترمیم شدہ ساخت سے بنے کچھ ویدکی خون میں نہاتے رہتے ہیں۔ دائمی نخاعی سیال جس رفتار سے بنتا ہے، اسی رفتار سے یہاں جذب بھی ہوتا ہے۔ اگر یہ توازن ذرا بھی جھکو جائے تو پہلے خون کے نازک ترین عصبانے، جو دماغ کی سطح کے خاکستری مادہ میں پائے جاتے ہیں، مجروح ہوجائیں گے۔ یہ عصبانے اس قدر حساس ہیں کہ انھیں خون کی دس ۱۰ منٹ تک حد پہنچے تو عارضی طور پر اور ۲۰ منٹ میں مستقل طور پر بیکار ہوجاتے ہیں۔ اگر ۲۰ منٹ کے بعد خون کی رسد اپنی معمولی حالت پر عود کر آئی جائے تب بھی

بنادے گا۔ قلبی ریشے کے برخلاف لمبی ریشے کے دونوں سرے کول لاجین کے ریشوں سے چپکے رہتے ہیں اور انہی کے توسط سے ڈھانچے کی ہڈیوں کو حرکت میں لاتے ہیں۔ لیکن حرکت کا رخ، جوڑوں کی ساخت اور ان کے اعتبار سے عضلات کی ہڈیوں پر نسب ہونے کے مقام کے لحاظ سے متعین ہوتا ہے۔ خود عضلہ تھے ہوئے رہے کے فیصے سے زیادہ حیثیت نہیں رکھتا۔ لمبی عضلہ کے ریشوں میں بعد ولادت کا رکی ضرب کے بعد بھی مرمت اور تجدید کی صلاحیت ہوتی ہے مگر قلبی عضلہ کے ریشوں میں یہ صلاحیتیں قطعی مفقود ہیں۔ تیسری قسم کے عضلاتی خلیے سادہ یا غیر دھاری دار یا ہموار کہلاتے ہیں۔ کیوں کہ ان میں آڑی دھاریاں نہیں پائی جاتیں۔ ہر ریشہ ایک مرکزے والا باریک لمبی جیسا خلیہ ہوتا ہے اور اس کے اطراف نہایت باریک کول لاجین کے ریشے ہوتے ہیں۔ سادہ عضلاتی ریشے عروق اور شرا کی دیواروں کی حرکت اور انقباض کے ذمہ دار ہیں۔ بعد ولادت ان کی تعداد بڑھتی اور خاص حالات میں گھٹتی بھی رہتی ہے۔ حاملہ کے رحم کا بڑھنا اور وضع حمل کے بعد اس کا گھٹنا ان خواص کی نمایاں مثال پیش کرتا ہے۔ قلبی عضلاتی ریشوں کی طرح سادہ ریشے بھی عصبی تہجات، غیر انقباض، کر سکتے ہیں اور اس خاصیت میں یہ دونوں نہیں کمی ریشوں سے اختلاف رکھتی ہیں۔

عصبی یافت اس یافت کا مخصوص فعل فعل بھی تہج کی رد کو برقی اور کیمیائی تبدیلیوں کی زد کی شکل میں دور دراز مقامات تک پہنچا کر سارے بدن میں کواہلی نظام کا جہاں پھیلا ہے تاکہ جسم ایک تو خود اپنے اندرونی ماحول کو مسلسل اعتدال پر قائم رکھے۔ (یہ افحال قوت ارادی کے قابو میں نہیں اور ان کا شعور بھی فرد کو نہیں ہوتا۔ کیوں کہ یہ خود تنظیم ہے) اور دوسرے یہ کہ جسم کو بیرونی ماحول سے باخبر رکھ کر اسے بدلتے حالات پر مناسب رد عمل کرنے کے قابل بناتا ہے۔ اس فعل کے انجام دینے میں بھی بہت سی وصول ہونے والی تہجات شعور میں داخل ہوئے بغیر جسم کو خود کار مشین کی طرح چلاتی ہیں۔ لیکن بہت سی دوسری تہجات شعور کی حد میں داخل ہوکر ارادی، غیر ارادی یا دونوں طرح کے رد عمل پیدا کرتی ہیں۔ اس یافت کے ان مخصوص افحال نورون (عصبانہ) کے نام سے موسوم خلیوں کی زنجیروں کے فعل پر منحصر ہیں۔ ہر عصبانہ ہر سوائے ان مخصوص نکات کے جہاں وہ کسی دوسرے عصبانہ کے ساتھ یا عضلاتی ریشے یا افزائی خلیے یا حسی نکتہ پر اپنی تعلیم بشرط یا اتصالی یافت کے اجزاء کے قریب "ننگا" ہوکر تماس کرتا ہو ایک یا دو قسم کے غلافوں میں لپٹا رہتا ہے۔ ان غلافوں کی اتصالی یافت اعصاب میں خون کی عروق شریہ کو عصبی ریشوں کے قریب پہنچاتی ہیں۔ عقدے اور بڑے اعصاب و دیز تر اتصالی یافت کے غلافوں کے ذریعے محفوظ رکھے

بوش و حواس واپس نہیں آتے۔ کیوں کہ جسم کی زسیت سے متعلق خود کار حواس کا قابو بیشتر خنار مستطیل کے نورون (عصبانیہ) ۴ (قلب کی حرکت اور تنفس سے متعلق) اور ڈائی این سے (Diencephalon) کے جز ہائیکو تھالامس (Hypothalamus) (بدن کے درجہ حرارت کا تعین) اشتہا اور نیند سے متعلق) پر توجہ مرکب ملے گی۔ میں اس قدر مآؤن نہیں ہوتے کہ اپنا کام نہ کر سکیں لیکن فردا سب سے واقعہ کے بعد زندہ تو رہتا ہے مگر پودے کی طرح اس سے بھی کم فصال حالت میں۔

عصبی بافت کی نزاکت دماغ کے بیرونی خاکستری مادہ میں اس قدر کیوں ہے اور خود دماغ کے اس عین علاقہ کے خاکستری مادہ میں جسے کورپس اسٹریٹم (Corpus Striatum) کہتے ہیں، عصبانیہ اس درجہ حساس کیوں نہیں؟ تاحال سر بہتہ راز ہی ہے۔ جانوروں کی ارتقار کے ساتھ عصبی نظام کی تبدیلیوں پر نظر ڈالی جائے تو پتہ چلتا ہے کہ اعصاب 'معدے' خنار مستطیل پونس، وسط دماغ اور ڈائی این کے ٹی لون میں بہت کم تبدیلیاں ہوئی ہیں۔ دماغی نیم کرے سے نسبتاً زیادہ بڑے ہیں اگر چاہے حرکت کا رخ سادگی (جیسے چوپایوں کا خاصہ ہے) سے پیچیدگی اور تنوع کی طرف چلا ہے (جیسے درختوں پر بسنے والے پستانداروں کی خصوصیات بندروں میں ہوا ہے)۔ شیخ (سری برم) کے اس حصہ کا تعلق دماغی نیم کرے میں جو ارج سے متعلق حس و حرکت کے سطحی خاکستری مادہ (کورتیکس) (Cortex) کے ساتھ بہت قریبی ہے۔ انسان کے دماغ اور شیخ (سری برم) کے نیم کرے میں ہاتھ اور اس سے کم تر درجہ پر پاؤں سے متعلق حسی اور محرک عصبانیوں کی تعداد میں اتنا غیر متناسب اضافہ ہوا ہے کہ جو ارج کے بقیہ حصے باوجود ہاتھ اور پاؤں سے کہیں زیادہ ضخیم ہونے کے کہ تر عصبانیوں سے متعلق ہیں۔ ان مشاہدات کی بنا پر یہ نتیجہ اخذ کرنا بعید از قیاس نہ ہوگا کہ انسان کا دماغی ارتقار ایک نئے دھارے پر اس وقت چل پڑا جب کہ نامعلوم وجوہات نے اسے صرف پاؤں پر چلنے کا عادی بنا کر ہاتھوں کو تحس اور نازک سے نازک تر حرکات کا اہل بننے کا موقع فراہم کر دیا۔ ارتقائی اعتبار سے انسان کے قریب ترین رشتہ دار گوریلہ - چیمپنزی اور اورانگوتان (Orangutan) ہیں، انسانی دماغ کا وزن (اوسطاً ڈیڑھ کلوگرام) گوریلہ کے دماغ کا تقریباً گھٹنا ہوتا ہے، باوجود اس کے کہ گوریلہ کا وزن انسان کے وزن کا گھٹنا ہوتا ہے۔ اس طرح گوریلہ کا دماغ انسان کے دماغ کے تناسب سے ہوتا تو ساڑھے چار کلوگرام وزن کا ہوتا۔ گوریلہ کے دماغ میں خود کار افعال سے متعلق حلقے انسان کے مسائل حلقوں سے کسی قدر بڑے ہوتے ہیں۔ ناک، آنکھ اور کان کے حسی حلقوں سے متعلق حلقے دونوں میں تقریباً ایک ضخامت کے ہوتے ہیں۔

ہاتھ اور پاؤں سے متعلق حلقے انسانی دماغ اور سری برم کے نیم کرے میں گوریلہ کی نسبت واضح طور پر بڑے ہوتے ہیں۔ یہ علائقہ کارآمد رقبے ناپ تول اور ان میں عصبانیوں کی تعداد کے اعتبار سے ان رقبوں کے مقابلے میں کافی کم ہیں جن سے کوئی خاص فعل منسوب نہیں۔ ایسے بظاہر ناکارہ حصوں میں ایک محدود رقبہ صرف ایک نیم کرہ میں حکم کی حرکات کے مربوط کرنے سے متعلق ہے اور اس کے جواب میں حسی رقبہ سے جدا ایک اور رقبہ کلام کے سمجھنے سے متعلق ہے، ان کو چھوڑتے ہوئے بھی انسانی دماغ کے نیم کرے کے وسیع رقبے "خاموش" کہلاتے ہیں کیوں کہ ان کو تحریک پہنچائی جائے یا انھیں مجبور کیا جائے تو دماغ کے افعال میں علائقہ بین فرق، فوری طور پر نہیں نظر آتا۔ ششی زوفرانی (Schizophrenia) کے دماغی عمل کا علاج دوسری جنگ

عظیم کے بعد تقریباً بیس سال تک ایسے خاموش رقبوں کو جو نیم کرے کے اگلے حلقے میں واقع ہیں ایک خاص انداز سے بقیہ دماغ سے منقطع کر کے کیا جاتا رہا۔ دماغ کے کسی حصے میں تجدید کی صلاحیت نہیں ہوتی۔ برسوں کے تجربے سے پتہ چلا ہے کہ ایسی ظلال اندازی فرد کی حس و حرکت میں فرق پیدا نہیں کرتی لیکن اس کی شخصیت (پرسنالٹی) کو معدوم کر دیتی ہے یا اسے سماجی اعتبار سے ناپسندیدہ بنا دیتی ہے اور اب اس قسم کا علاج تقریباً متروک ہے۔ دماغی نیم کرے کے ان "خاموش" رقبوں میں غیر معمولی اضافہ ساخت کی وہ بنیاد فراہم کرتا ہے جو اس انسانیت کو بہیت سے ممتاز کرتی ہے۔ عصبانیوں کی تعداد کے ساتھ ان کے باہمی رشتوں کی تعداد کے بھی بڑھنے کا امکان ہوتا ہے۔ چونکہ عصبانیوں کے معلومہ خواص، ساخت سے متعلق فطیائی اور کیمیائی اقدار سے متعلق ایک سے ہوتے ہیں۔ لیکن مخصوص رقبوں میں ان کی تعداد بڑھ جانے سے بہیت انسانیت میں کیوں بدل گئی اور انسان کی ذات اور اس کے ذہن کی تعریف کیا ہے ایسے مسائل میں جن کا حل فی الحال علم تشریح میں تلاش کرنا بعید ہوگا۔

قلب کی ساخت اور اس کے فعل کا ساخت سے متعلق قلب دیکھنے میں تو متغی کے برابر کھوکھلا مضغہ گوشت ہے۔

مگر حیات کی دوری اس کی حرکت بند ہونے سے کٹ جاتی ہے۔ یہ حرکت جنینی دور حیات کے پہلے چھپے میں اس وقت شروع ہوئی تھی جب کہ قلب مضغہ گوشت بھی نہ تھا۔ اس وقت قلب کی شکل دویدنی ایک دوسرے کے بازو لگی بالیوں جیسی تھی۔ جن کی اوسط ناپ ملی میٹر کے پیمانہ پر بس اس قدر تھی... طول ۱۰ - قطر ۱۰ - اور دیوار کی دھارت ۱۰۔ جنینی حیات کے دوسرے مہینہ کے ختم تک اس عضوی کی شکل وہ ہو جاتی ہے، جو ولادت تک قائم رہے، اگلے چھ

دیکھ گئے تھے۔ اس کے ریشوں کے تسلسل میں دیاسلانی کی ڈنڈی کی جسامت کی عضلاتی ٹھٹھری شکل کر (اس کے ریشے معمولی قلبی عضلہ کے ریشوں کی طرح مگر نسبتاً بڑے ہوتے ہیں) ڈھانچہ میں سے گزرتی اور بطن کے درمیان واقع پردے میں پہنچ کر وہ شاخوں میں تقسیم ہو جاتی ہے ایک شاخ دائیں بطن کے عضلہ میں پھیل جاتی ہے اور دوسری بائیں بطن کے عضلہ میں۔

دائیں بطن سے خون ریوی تنہا (پلموناری ٹرنک: Pulmonary Trunk) نامی شریان میں بہتا ہے جس کے

دہانہ کی حفاظت ایک صمام اس طرح کرتا ہے کہ خون شریان میں داخل تو ہو سکے مگر بطن میں لوٹ نہ سکے۔ اس صمام کے فیص کی جیب کی طرح بنے ۳ پردے ہوتے ہیں۔ ریوی تنہا دو شاخوں کو ایک شاخ دائیں شش کو جاتی ہے اور دوسری بائیں شش کو۔

بائیں بطن سے خون اس شریان میں بہتا ہے جسے Aorta کہتے ہیں اور اس کا دہانہ بھی تین پردوں والے

صمام کی حفاظت میں رہتا ہے۔ ان میں سے دو پردوں کے پیچھے سے (جیسے کہ فیص کی جیب کے اندر سے) ایک ایک کاروناری

آرٹری (Coronary Artery) شریان اکیلے شکل کر قلب کی دیوار کے ہر حصے کو تازہ خون کی رسد پہنچاتی ہے۔ جب بطن

انقباض کی حالت میں ہو تو خون بڑے زور سے اوپر میں داخل ہوتا ہے اور صمام کے پردے اوپر کی دیوار تک ڈھکیلے جاتے ہیں۔

اس وقت کاروناری (شریان اکیلے) شریاؤں کے دہانے بھی لازماً

ڈھک جائیں گے اور ان میں خون داخل نہ ہوگا۔ جب بطن کا انبساط

شروع ہو تو اوپر کی دیوار کی ایک خون کو بطن کی طرف لوٹانے پر مائل

ہوگی۔ لیکن اس وقت اس طرح لوٹنے سے، خون صمام کی جیبوں کو

پہلے بھرتا ہے اور اس طرح یہ پردے ایک دوسرے کے ساتھ

لگ کر خون کو بطن میں ٹھکے نہیں دیتے۔ اس وقت خون کاروناری

(شریان اکیلے) شریاؤں میں بھی بہنے لگتا ہے۔ بطن کے انقباض

کے دوران (شریان اکیلے) شریاؤں میں اس وقت جبے تو شریاؤں بھٹ جائیں

مگر ان شریاؤں میں بہاؤ کے اس خاص انتظام کا کردار پہلو یہ ہے

کہ قلب کی رفتار تیز ہو تو انبساط کا عرصہ انقباض کے عرصہ کی نسبت

کم ہوتا ہے اور اس طرح خون کا کاروناری (شریان اکیلے) شریاؤں

میں داخل ہونے کے لیے ایسے موقع پر کم وقت ملتا ہے جب کہ

عضلہ کے کام میں اضافہ کے ساتھ اسے شریانی خون سے بچنے والی

آکسیجن (اور گلکوز) کی ضرورت پہلے سے کہیں زیادہ ہوجاتی ہے۔

نزلہ ہو کہ قلب کا سنگین عارضہ قلب کی رفتار بڑھے تو معالج کے

اس کی جسامت بچہ کی جسامت کے ساتھ ساتھ بڑھتی رہتی ہے۔ ولادت پر پہلی سانس کے ساتھ قلب میں اچانک وہ تبدیلیاں رونق ہوتی ہیں جن کی تیزی جینی حیات کے دوسرے ہمین میں ہو چکی تھی۔ اگر اس تیاری میں کسی قسم کا نقص رہ گیا تھا تو بعد ولادت تبدیلیاں طبی احسن راستہ پر نہ چل سکیں گی اور نفس کی نوعیت کے لحاظ سے قلب کا پیدائشی مرض لاحق ہوگا۔ عام مطلب کہنے والے طبیب کی ذمہ داری یہ ہے کہ واقعات کے اس سلسلہ کے تمام پہلوؤں سے آگاہ رہے ورنہ صحیح تشخیص ممکن نہیں۔

قلب کے ۴ حوت ہوتے ہیں۔ ایک دایاں اور ایک بائیں

آڈن (Atrium) ایک درمیانی پردہ سے جدا رہتے ہیں۔

بائیں حوت میں جسم کے تمام حصوں (بشمول قلب کی دیوار) کا وہ

خون جو آکسیجن کھو کر کاربن ڈائی آکسائیڈ سے لدا ہو تین دیوں

کے ذریعہ داخل ہوتا ہے۔ ان میں سب سے بالا دید کے دہانے

قریب حوت کی دیوار میں ایک مخصوص وضع کے عضلاتی ریشوں کی چھوٹی

سی گڑھ چھپی رہتی ہے جسے عقدہ حوتی آڈن (Sino-atrial node)

کہتے ہیں۔ اس کا دوسرا نام پیسیکر (Pacemaker) بھی

ہے۔ اس کا مزید ذکر بعد میں ہوگا۔ بائیں حوت میں دائیں شش

سے ”نہ“ اور بائیں شش سے ”یو“ ویدیں آکسیجن سے لدا

اور کاربن ڈائی آکسائیڈ سے مبرا خون پہنچاتی ہیں۔ ہر ایک آڈن

اپنی طرف کے بطن (Ventricle) میں ایک ایسے سواری کے

ذریعہ رکھتا ہے جس کی حفاظت صمام (Valve) کے پردے

کرتے ہیں تاکہ خون صرف بطن ہی کی طرف بہ سکے۔ یہ سواری اتصالی

بافت کے بنے قلب کے ڈھانچہ میں ہوتے ہیں اور قلب کے عضلہ کی

چادروں اور ٹھٹھریوں کے سرے اسی ڈھانچہ کے ایک مقام سے

آغاز ہو کر دوسرے مقام پر منبہ ہوجاتے ہیں۔ دونوں بطنین کے

جوفوں کو بھی ایک پردہ جدا رکھتا ہے اور دونوں پردے قلب کے

ڈھانچہ میں ختم ہوتے ہیں۔ بطنین کی دیوار میں آڈن کی طرح کا عضلہ

ہوتا ہے (اس عضلہ کے ریشوں کا بیان نیچے صفا کے ضمن میں

ہو چکے مگر مقدار میں کمی گن زیادہ خصوصاً بائیں بطن کی دیوار میں

بطنین کی عضلاتی چادریں اور ٹھٹھریاں بھی ڈھانچہ پر ختم ہوجاتی ہیں۔

مگر آڈن سے مخالفت رخ پر جوفوں کی ان دو جوڑیوں کے عضلات

میں کوئی راست تعلق نہیں ہوتا۔ سوائے ایک خاص انتظام کے

جو ہے تو عضلاتی ریشوں سے بنا، لیکن کام وہ کرتا ہے جو اور

ٹھٹھریوں پر اصرار کرتے ہیں یعنی آڈن کے عضلہ میں انقباض کی

شیخی رو پھیلے تو اسے بطن کے عضلہ کے ہر حصہ میں تقریباً یک وقت

پہنچا دیتا ہے۔ یہ خاص انتظام ڈھانچہ کے قریب آڈن کے درمیان

پردہ کی دیوار میں چھپے دیاسلانی کے سرے کے برابر عقدہ آڈن بطنی

(Atrio Ventricular Node) سے شروع ہوتا ہے۔ اس گڑھ میں

اس مخصوص وضع کے عضلاتی ریشے ہوتے ہیں جو عقدہ حوتی آڈن میں

رہنا ممکن ہے۔ لیکن ہر مشقت پر فطری کا دورہ اس لیے بڑے گا کہ دماغ کو خون کی رسد نہ لگتی رہتی ہے۔ اگر گھٹری کی دانتیں اور بائیں شاخوں میں سے کوئی ایک ہی مجموعہ ہو تو مجموعہ طوف کا بطن اپنی فطری کسب و رفتار سے چلے گا اور دوسرا بطن رفتار ساز کے اشاروں پر اور آہنگ کی ایسی بجلاؤ، کشش میں ہو کر گزرتے خون کے دوران میں بد نظمی پیدا کر دیتی ہے۔

جسم آرام اور مزاج سکون کی حالت میں ہو تو جواڑوں میں قلب کی رفتار ۶۰-۷۰ فی منٹ ہوتی ہے۔ اگر حساب کی سہولت کی خاطر اس رفتار کو ۶۰ فی منٹ مان لیا جائے تو ہر ثانیہ میں ایک نبض اُبھرے گی۔ قلب کے عضلہ میں انقباض کی برقی تحقیق سے پتہ چلا کہ واقعات کا سلسلہ یوں ہوتا ہے۔۔۔ اس حالت سے ابتدا کر کے جب کہ اذن اور بطن دونوں کا عضلہ انبساط کے ختم پر پہنچا ہو۔ تقریباً پہلے ۱/۲ ثانیہ میں اذن منقبض ہو تو انبساط پر لوٹتا ہے۔ اس کے بعد ۱/۲ ثانیہ میں بطن منقبض ہو کر انبساط کی طرف لوٹتا ہے اس کے بعد کے ۱/۲ ثانیہ کے دوران

دونوں ایک ساتھ انبساط میں رہتے ہیں اور پہلے ۱/۲ ثانیہ میں بطن انبساط میں تھا، اس طرح مجموعی طور پر بطن کا عضلہ ۱/۲ ثانیہ انبساط میں رہتا ہے اور کاروباری شریاؤں میں خون اسی مدت میں بہتا ہے۔ اب اگر کسی وجہ سے نبض کی رفتار دوگنی۔ یعنی ۱۲۰ فی منٹ ہوگئی تو متذکرہ بالا اوقات میں سے ہر ایک تناسب گھٹ کر نصف نہیں ہوتا بلکہ اس وقت فی نبض ۱/۲ ثانیہ کی تقسیم تقریباً اس طرح ہوتی ہے کہ اذن کا انقباض ۱/۲ کے قریب ہی رہے۔ بطن کا انقباض ۱/۲

اور مجموعی طور پر انبساط صرف ۱/۲ ثانیہ رہ جائے۔ اس درجہ انبساط کا عرصہ گھٹنے سے صرف عضلہ کو آرام کے لیے کم وقت ملتا ہے بلکہ ضرورت کے لحاظ سے خون کی رسد بڑھنے کی بجائے کم ہوجاتی ہے جسم کے بعض اجزاء ایسے ہیں کہ وہاں گھٹنوں خون کا دوران بند ہو جائے تب بھی خلیے بالکل تباہ نہیں ہوجاتے۔ اور مسموم نظریاتی یہ ہے کہ اسی قسم کے اعضا میں شریاں باہم اس آزادی سے ملتی ہوتی ہیں کہ ایک بند ہوئی تو دوسری اس کے علاوہ کو کافی رسد پہنچا سکتی ہے۔ ایسے اعضا کی مثالیں بھی عضلات، ہڈی، جوڑ، آنت اور جلد ہیں۔ ایسے اعضا کے خلیے اگر بیشتر مسموم بھی جائیں تو ان میں کم و بیش تجدید پائے، خلیوں کے بننے سے ہو سکتی ہے۔ اس کے برخلاف قلب اور دماغ کی شریاں موثر حد تک باہم ملتی نہیں ہوتیں اگر ایک شریان کسی نکتہ پر بند ہو جائے تو اس سے رسد پانے والا علاقہ تباہ ہو جاتا ہے۔ اس حادثہ میں جان بچ بھی جائے تو متاثرہ حصہ صرف دماغ کی شکل میں مندرج ہو سکتا ہے۔ اس میں ایسی تجدید جس سے اس کا فعل لوٹ آئے، ممکن نہیں اور اس کی کمی سے پیدا ہونے والی معذوری مستقل ہوتی ہے۔

قلب کے جو خوں کی استرکاری عروقی کی استرکاری کی طرح ہوتی

کو رسد پہنچائی جاتی ہے۔ یہ رسد دائیں طرف دو اور بائیں طرف دو شریاؤں کے ذریعہ پہنچتی ہے جن کے نام شریان سبالی باطن (Internal Carotid) اور فقیری (Vertebral) شریان ہیں۔ اور طرکی کمان اور ہر ایک (شریان سبالی باطن) ان ٹرنل کارائیڈ کے آغاز پر شریانی دیوار میں مخصوص عصبی ریشے دباؤ سے پیدا ہونے والی جہات اور ان عروق کے قریب واقع خاص ساخت کے باجرہ کے دانہ برابر اجسام سے دوسرے ریشے خون کے کیمیائی اجزاء سے پیدا ہونے والی جہات عصب ثانیہ (Vagus) اور سبالی بلعوی (Glossopharyngeal) اعصاب کے مرکز تک پہنچاتے ہیں۔ وہاں سے تاحال نامعلوم راستوں سے جہات ہمدار التخاص کے مرکز تک پہنچتے ہیں۔ یعنی قلب کا کام کرتے رہتا۔ اس کام کا متعین کے عقل سے گہرا تعلق ہے۔ اگر خون کی ترشی بڑھ جائے، جیسا کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی زیادتی سے ہوتا ہے، تو عفن کی رفتار تیز ہوجاتی ہے۔ اور طر اور این ٹرنل کارائیڈ شریان سے راست شاخوں کا ان کیمیائی جہات کو شروع کرنے والے دانہ برابر اجسام کو جاننا دماغ کو خون کی ترشی کے معیار سے مسلسل راست باخبر کرنے کی عرض سے کیا گیا ہے اور ان شریاؤں میں دباؤ کی جہات کو بھی اسی وقت بھیجنا، خون کے دماغ تک پہنچنے سے پہلے ہی، اس کے دباؤ سے باخبر کرنا ہے۔ اس انتظام کی نزاکت کا اندازہ قلب کی رفتار پر غور کر کے کیا جاسکتا ہے۔ خون کی روکے ہر نبض کے ساتھ پہنچے اور ان عصبی جہات کے پہنچنے میں وقت کا فرق ایک ثانیہ کا عشر عشر ہی ہوتا ہے۔

قلب کی حرکت پر اعصاب کا قابو دے گس (اس کی تہیات قلب کی رفتار کم کرتی ہیں) اور مشاری (Sympathetic) (اس کی تہیات قلب کی رفتار کو تیز کرتی ہیں) کے ریشوں کے ذریعہ عقدہ جوفی اذنی سائینو اے ٹری ال ٹوڈ رفتار ساز (Pacemaker)

پر ختم ہوجاتا ہے۔ اس سے آگے اعصاب قلب سے صرف احساس (خصوصاً درد) فراہم کرتی ہیں اور کاروباری شریاؤں کی دیوار پر اثر ڈال کر ان کی نالی کو جوڑی باتنگ کرتی ہیں۔ اس عقدہ سے تحریک پھیل کر اذنین کی ایک تہ انقباض کرواتی ہوئی عقدہ اذنی بطنی تک پہنچتی ہے اور وہاں سے شروع ہونے والے مخصوص ریشوں کی گھڑی اطلاق بطنی (Atrio Venticular bundle) کے توسط سے بطن کا ایک ساتھ انقباض کرواتی ہیں۔ اگر یہ گھڑی یا اس کا عقدہ تباہ ہو جائے (مثلاً ان کی شریانی رسد منقطع ہو جائے) تو رفتار ساز بطن کو اپنا ساتھ دینے کا اشارہ نہیں پہنچا سکتا۔ ایسی حالت میں بطن اپنی فطری رفتار سے انقباض کرتے ہیں جو تقریباً تیس فی منٹ ہے اور اسے بدلا نہیں جاسکتا۔ لیٹے آوی کا اس رفتار پر چلتے قلب سے ہوش میں

ہوتی، ثانوی جراثیمی تعدیہ (Secondary Bacterial Infection) ہو جاتا ہے۔ اس سے جلد یا تو نکل جاتی یا موٹی ہو جاتی ہے۔ کوئی خراش اور مادہ جسم کے کسی بھی حصے پر لگ جانے سے التهاب جلد ہو سکتا ہے۔ لیکن بعض مادے جسم کے خاص خاص حصوں ہی کو متاثر کرتے ہیں، چہرہ اور گردن کو بعض کاسمیکس (Cosmetics) صابن حشرانی پھول

(Insect Sprays) خوشبوئيات (Perfumes) بالوں کا اسپرے

(Hair Sprays) ناخن پالش (Finger Nail Polish) ٹوپی کے پٹے

(Hat Band) منہ دھوین (Mouth Wash) ٹوتھ پیسٹ (Tooth

Paste) لب اسٹک (Lip stick) نکل دھات (Nickel Metal)

صنعتی تیل (Industrial Oil) متاثر کرتے ہیں ہاتھوں کو صابن،

ہینڈ لوشن (Hand Lotions) رسٹ بینڈ (Wrist Band) بغل کے

مزید جراثیم، خشک مصفی محلول (Deodorant dry cleaning -

solution) مہرز اور اعضا سے تناسل کے اطراف کی جلد کو

ڈسٹنگ پاؤڈر (Dusting Powder) ڈوش (Douch) مانع تعدیہ

(Contraceptives) رنگین ٹائیلٹ کاغذ (Coloured Toilet paper)

متاثر کرتے ہیں اور جسم کے پورے حصے میں طیران پذیر ہوا

برداشتہ، کیمیائی مادے (Volatile airborne Chemicals)

جیسے پیٹ کا پھوار (Paint Spray) وغیرہ التهاب جلد پیدا کرتے

ہیں۔ علاج کے لیے سبب کو دور کرنا ضروری ہے، اور

اس بات کا بھی خیال رکھنا ضروری ہے کہ ان مریضوں میں

ان کے مزاج اور جذبات کا بھی دخل ہوتا ہے، اس لیے

نفسیاتی اسباب (Psychiatric Factor) کی طرف بھی توجہ کرنا

چاہئے۔ بیرونی استعمال کے لیے فلورین زدہ کارٹیکو

اسٹیرائڈز (Fluorinated Corticosteroids) مرہم استعمال کیے

جاتے ہیں۔ صنعت و حرمت میں جو کیمیائی مادے استعمال

ہوتے ہیں، ان کی وجہ سے وہاں کے تقریباً ۶۵ فی صد

مزدوروں کو صنعتی ڈرماٹائیٹس (Industrial Dermatitis)

کی بیماریاں ہوتی ہیں۔ یہ بیماریاں زیادہ تر جسم کو تیل لگنے

سے ہوتی ہیں۔

ایٹاپک اگزیم (Atopic Eczema) جو بہت عام مرض ہے،

اس میں شدید کچلی ہوتی ہے۔ یہ ایک مزمن جلدی بیماری

ہے جو الرجی (Allergy) کی وجہ سے ہوتی ہے۔ یہ بچوں میں

بھی ہوتی ہے اور جوانوں میں بھی ہوتی ہے اگر یہ مرض بچوں

میں ہو تو اس کو طفلی اگزیم (Infantile Eczema) کہتے ہیں

اس میں بچہ کے چہرہ، سر، ہاتھ اور پیروں پر سرخ دانے

ہے اور صحت کی حالت میں خون کے صفیات دموہ اس کے ساتھ چپکتے نہیں۔ لیکن جہاں بھی استرکاری بگڑی، کہ یہ چپکے اور خون کا ٹوٹنا، جو اگر جارہے تو خطرناک ہے اور اکھڑ جائے تو اور بھی زیادہ خطرناک۔ بلکہ مہلک کیوں کہ وہ نافوسش میں اگلے گا یا جسم کے دوسرے حصوں کی یہ نسبت، دماغ تک زیادہ آسانی سے پہنچے گا۔ اگر ٹوٹنا بڑا ہے تو کسی بڑی شریانی شاخ میں پہنچے گا اور اس کے ساتھ موت منٹوں میں واقع ہو سکتی ہے۔ مشکل یہ ہے کہ قلب کی استرکاری میں عصبی ریشے اتنے کم ہوا کرتے ہیں کہ تکلیف یا درد کا احساس ہوئے بغیر موت واقع ہو سکتی ہے۔ دوا، قلب کے عضلہ یا اس پر چڑھے غلاف کے اعصاب متاثر ہوں تو محسوس ہوا کرتا ہے۔

جلدی امراض

جلد، انسان کے جسم کا ایک غلاف ہے، جو ہافت سے بنا ہوتا ہے۔ یہ ہافت بڑھتی رہتی اور بدلتی رہتی ہے۔ جلد میں تین برکیں ہوتی ہیں، یعنی (باہر سے اندر کی طرف ۱۔

اپیڈرمیس (Epi Dermis) ڈرمیس جلد (Dermis) اور

زیر جلدی ہافت (Subcutaneous Tissue) جلد کو خون کی رسد

شریانوں کے ایک جال سے پہنچتی ہے (جو جلد کی پچلی سطح

سے اوپری پرت تک پھیلا ہوتا ہے) خون کی یہ رسد

بڑی مقدار میں ہوتی ہے، اس کا اہم فعل، جسم کی گرمی اور

خون کے دباؤ کو منضبط (Regulate) کرنا اور جلد کو غذا

پہنچانا ہے۔ جلد کو عصبی رسد، حسی (Sensory) اور حرکی اعصاب

(Motor Nerves) کے ذریعہ پہنچتی ہے۔ جلد کے مضمینوں میں یہ شامل ہیں:

ناخن، بال کے جراب، روغنی غدود اور پسینے کے غدود۔

جلدی امراض کئی ایک ہیں۔ اگر صرف خاص امراض کو

لیا جائے تو ان کی تعداد تین سو سے زیادہ ہوگی۔ اہم جلدی

امراض، جو عام طور پر ہوتے ہیں، ان کی تفصیل یہ ہے۔

(1) Dermologic Allergy الرجی (Allergy) سے مرض، نمایا

ڈرماٹائٹس (Contact Dermatitis) یا ڈرماٹائٹس وینیریٹا

(Dermatic Venereal) ہوتا ہے۔ یہ ایک عام جلدی بیماری

ہے۔ جس میں خراش سے اور کسی مادے کے جلد پر لگنے

سے التهاب جلد ہوتا ہے۔ اس التهاب کی وجہ سے جلد میں

سرخ، ورم اور آبلہ آتا ہے۔ آبلہ سے رطوبت نکلتی، کچلی

ہو جاتے ہیں، بن میں شدید کھجلی ہوتی اور جن سے رطوبت نکلتی ہے۔ رطوبت خشک ہو کر جھج جاتی ہے، جلد نکلتی ہے، شدید بے چینی سے بچ، رات کو نہیں سو سکتا؛ ٹانوی سرایت سے پیپ پیدا ہو جاتی ہے۔ اس کے اسباب میں ایک اہم سبب موروٹی بھی ہے۔ ماں یا باپ میں دمہ (Asthma) یا تپ کا ہی (Hay Fever) یا الرجک الزیما (Allergic Eczema) کی روداد متی ہے۔ اس کے علاوہ غذا سے ہونے والی الرجی بھی اس کا سبب ہوتی ہے۔ اس بیماری کے ۳ فیصد مریض آئندہ مرض دمہ یا تپ کا ہی میں مبتلا ہوتے ہیں۔ مریضوں کی کچھ تعداد موتیا بند (Juvenile Cataracts) میں مبتلا ہوتی ہے۔

مرض طفلی الزیما کے ۲۱۸ بچوں کے علاج کے دس سال بعد معائنہ کرنے سے پتہ چلا کہ ستر فی صد بچے مکمل شفا یاب ہو گئے۔ ۱۷ فی صد میں مرض ویسے ہی باقی رہا اور ۱۳ فی صد میں مرض کی کمی رہی۔
دواؤں کی وجہ سے جلدی دانے (Drug Eruptions) -

ادویات کے استعمال سے بعض لوگوں میں جلدی مرض پھوٹ پڑتا ہے۔ بعض مزاج ایسے ہوتے ہیں کہ ایک چھوٹی سی خوراک سے بھی جلد پر خراش اور دانہ، پھنسیاں (Hives) یا آلے آجاتے ہیں اور بعض میں ایک عرصے تک دوا کے استعمال سے ایسی صورت حال پیدا ہو جاتی ہے۔ یہ خراش اور دانہ زیادہ تر سینہ، پیٹ، گردن، کندھے ہاتھ اور راولوں پر نکلتے ہیں۔ حسب ذیل ادویات جلدی مرض پیدا کرتے ہیں۔ انٹی بائیوٹک (Antibiotics) جن میں پنی سیلین (Penicillin)، امپی سیلین (Ampicillin)، اسٹریپٹومی سین (Streptomycin) ہم ہیں۔ اس کے علاوہ سکیمیا (Arsenic) ایسیرن (Aspermin)، بروما تیلڈز (Bromides)، آئیوڈائیدز (Iodides)، بعض حیاتیات مثلاً حیاتین (Vitamin A) اور حیاتین بی۔ گروپ۔

پرورینک ڈرماٹائیٹس

کھجلی بہت سے جلدی امراض میں پائی جاتی ہے مثلاً مرض تماسی ڈرماٹائیٹس، (Contact Dermatitis) ایوٹپ الزیما (Atopic Eczema) ارئی کیریا (Urticaria) اور دوائی خراش (Drug Eruption) وغیرہ اس کے علاوہ عام طور پر پرورے جسم میں کھجلی، موسم سرما میں ہوتی ہے۔ جس کو سرمائی پرورائیٹس

مقامی طور پر کھجلی، مہر کے اطراف ہوتی ہے جس کو مہری پرورائیٹس (Pruritus Ani) کہتے ہیں۔ یہ کھجلی بہت شدید اور تکلیف دہ ہوتی ہے۔ اس کے بہت سے اسباب ہوتے ہیں مخراش اور غذائیں مثلاً مصلحہ مرغ کی غذائیں، انٹی بائیوٹک کا استعمال بھی اس کا سبب ہوتا ہے اور اس مقام کے دوسرے جلدی امراض پھپھوندی تغیر (Fungal Infection) (یشاپک الزیما) (Atopic Eczema) ہیں۔ اس کے علاوہ دودوں یا لواسیر (Haemorrhoids) کا ہونا بعض اوقات معائے مستقیم کا کینسر (سرطان) اس کا سبب ہوتا ہے۔

وعائی ڈرماٹائیٹس

اس عنوان کے تحت مرض پت، ارئی کیریا (Urticaria) اور تھینیا ملٹی فورم (ہائینوس) (Erythema Multiforme (Hives)) اور ایرری تھینیا نوڈوسوم (Erythema Nodosum) آتے ہیں۔ ان سب بیماریوں میں، مریض کے خون میں کیمیائی اثر پیدا ہوتا ہے۔ مرض پت، جو بہت عام جلدی مرض ہے، حسادیا مزمن ہوتا ہے۔ خون میں ہسٹامین (Histamine) کی موجودگی وجہ سے یہ مرض ہوتا ہے۔ بعض اوقات خون میں بجائے ہسٹامین کے کائیٹس (Kinins) پائے جاتے ہیں۔ اس مرض میں جسم پر سرخ دانہ اور بڑے بڑے ویلیس (Wheals) ہوتے ہیں، جن کے اطراف سرخی اور مرکز میں سفیدی ہوتی ہے۔ ان میں سخت کھجلی ہوتی ہے۔ اگر حقن میں پیدا ہو تو ایک خطرناک صورت انجیوٹوریک ایڈیما (Angio-Neurotic Oedema) کی پیدا ہو جاتی ہے۔ اس کے اسباب بعض اوقات کچھ نہیں ملتے۔ بعض مریضوں میں اس کا سبب ادویات مثلاً پنی سیلین ہوتا ہے۔ سمندر سے حاصل کی ہوئی بعض غذائیں اس کو پیدا کرتی ہیں اور بعض اوقات انڈا، دودھ، چاکلیٹ اس کا سبب ہوتے ہیں۔ علاج مختلف اینٹی ہسٹامین (Anti-Histamines) مثلاً اینڈرل (Benadryl) یا ایول (Aval) ادویہ سے کیا جاتا ہے۔

سوبورک ڈرماٹائیٹس ایکی اور روسا سیا

سوبورک ڈرماٹائیٹس (Seborrheic Dermatitis) جس کو

اسباب ایکنی ایک موروثی مرض ہے، اگر ماں اور باپ کو مہاسے نکلتے تھے تو اولاد میں بھی مہاسے نکلتے کارحجان پایا جاتا ہے۔ ہارمون کی غیرطبیعی زیادتی یا ان کے توازن میں خلل پڑ جانے سے مہاسے ہو جاتے ہیں۔ اس کے علاوہ غذا کی خرابی یا عام صحت کی خرابی اور جسم کو صاف نہ رکھنا بھی اس کے اسباب ہیں چرائیم مثلاً ایکنی بیلنس (Acne Bacillus)

اور اسٹیفلو کاکس مہاسوں کے سیاہ کیل اور پیپ کے دانوں میں ملتے ہیں۔ تقریباً ۶۰ فیصد ایکنی کے مریضوں میں ہاضمے کی خرابی یا معدے اور آنتوں کے دوسرے امراض پائے جاتے ہیں۔ مہاسوں میں بعض غذاؤں کے استعمال سے اضافہ ہوتا ہے اسی طرح اگر جلد کی دیکھ بھال نہ کی جائے تو راتوں کو نیند نہ آئے۔ اعصابی تشدد (Nervous Tension)۔

ہو تو اس سے بھی ایکنی میں شدت پیدا ہوتی ہے۔ لڑکیوں میں زمانہ ایام، یا ماہواری کے قبل اس مرض میں اضافہ ہوتا ہے۔ لڑکوں میں بھی مرض کی شدت، دوری طور پر ہوتی ہے عام طور پر خیال کیا جاتا ہے کہ شادی کے بعد مہاسے چلے جاتے ہیں مگر شادی سے اس کا کوئی تعلق نہیں ہے، بلکہ جب لڑکا یا لڑکی شادی کی عمر کو پہنچتے ہیں تو اس عمر میں مہاسے، خود بخود غائب ہو جاتے ہیں۔ مہاسوں کے علاج کرنے کے دو اہم وجوہ ہیں۔ ایک تو یہ کہ مہاسوں سے مریض زندگی بھر بد نما داغوں سے بد شکل رہ جاتا ہے۔ اس کی وجہ سے سوسائٹی میں وہ انجھن محسوس کرتا ہے۔ دوسرا سبب یہ ہے کہ مریض میں ان مہاسوں سے نفسیاتی اور دماغی اثرات پیدا ہوتے ہیں، اگرچہ مہاسے معمولی ہی کیوں نہ ہوں، ان سے مریض میں انجھن تشویش اور عصبی کمزوری (Neurosis) پیدا ہوتی ہے

تدابیر چند تدابیر جو مریض کو خود اختیار کرنا چاہیے، یہ ہیں کہ چہرے کو دن میں دو یا زیادہ مرتبہ پانی اور صابن سے دھونا چاہیے۔ چہرے پر کریم کو لڑکھیم، جلد صاف کرنے والی کریم مقوی کریم یا کوئی اور چکنی چیز استعمال نہ کرنا چاہیے، تاکہ مہاسے خشک رہیں۔ لڑکیاں چہرے کا پودر، خشک سرخ عنازہ (Rouge) اور لب اسٹک استعمال کر سکتی ہیں مگر چہرے کا کریم استعمال نہ کریں۔ لڑکوں کو روزانہ حسب معمول داڑھی مونڈنا چاہیے۔ مگر داڑھی مونڈنے کے بعد چہرہ پر کوئی تیل یا کریم استعمال نہ کرنا چاہیے۔ مناسب آرام نہایت ضروری ہے اور رات کو کم سے کم ۸ گھنٹے کی نیند ضروری ہے

عام طور پر بفا (Dandruff) کہتے ہیں، زیادہ تر سر پر اور کم صورتوں میں کانوں، چہرہ، سینہ، بغل اور زیر ناف ہوتی ہے۔ اس جلدی بیماری میں جلد پر سرخی پیدا ہوتی اور جلد کی پرت جڑ جاتی ہے یہ پرت بالو خشک ہوتی یا چکنی۔ چونکہ بفا دو قسم کی ہوتی ہے اس لیے موسم سرما میں اس میں زیادتی ہوتی ہے۔ اس کا سبب نامعلوم ہے۔ علاج سے کمی ہو جاتی ہے مگر مکمل شفا نہیں ہوتی۔ یہ مرض لا علاج ہے۔

مہاسے (Acne) مہاسے (ایکنی) جلد کی ایک خرمی انتہائی بیماری ہے۔ جو بڑھتے ہوئے لڑکوں اور لڑکیوں میں بہت عام ہے۔ یہ عام طور پر بارہ برس کی عمر سے شروع ہو کر ایس برس کی عمر تک نکلتے رہتے ہیں۔ بعض اوقات اس سے بھی زیادہ عرصے تک نکلتے رہتے ہیں۔ مہاسے جلد میں دھنیت پیدا کرنے والے غدودوں کی خرابی سے پیدا ہوتے ہیں۔ جس کی وجہ سے دانے (Papules) موٹے موٹے دانے (Nodules) پیپ کے دانے (Pustules) سیاہ کیل (Comedones) گڑھے (Pits) جوف (Cysts) داغ (Scars) جلد میں پیدا ہوتے ہیں۔ یہ چہرے کے علاوہ گردن، پیٹ، سینہ پر بھی نکلتے ہیں۔ پیپ کے دانے، دھن، خراش اور کسی قدر کھجلی پیدا کرتے ہیں۔ چہرہ خراب ہو جانے کی وجہ سے مریض کے مزاج میں جذباتی تبدیلی پیدا ہوتی ہے۔ مہاسوں کی کئی اقسام ہیں۔ (۱) ایکنی پنکٹا (Acne Punctata) یہ ایک معمولی قسم ہے جو جلد کے سطح پر نکلتے ہیں۔ اس میں زیادہ تر سیاہ کیل ہو جاتے ہیں (۲) ایکنی پیپ لوزا (Acne Papulosa) اس میں دانے ہو جاتے ہیں (۳) ایکنی پیپ لوزا (Acne Pustulosa) جس میں پیپ کے دانے ہو جاتے ہیں (۴) ایکنی انڈورٹا (Acne Indurata) اس میں موٹے موٹے دانے ہو جاتے ہیں۔ (۵) ایکنی اٹروفیکا (Acne Atrophica) اس میں چہرے پر گڑھے، داغ آ جاتے ہیں۔ (۶) ایکنی کیکی کورم (Acne Cachecti Corum) یہ ان لوگوں میں نکلتی ہے، جن کو مرض دق ہو، جن میں خون کی کمی ہو اور جو ڈیٹے پتے ہوں۔ (۷) ایکنی ایگریگٹا (Acne Aggregata) جس کو راتھمن (Reichman) نے بیان کیا ہے، وہ زیادہ عمر کے لوگوں میں پائی جاتی ہے اس میں بڑے بڑے پیپ کے جوف چہرہ، گردن اور پیٹ کی جلد میں پیدا ہوتے ہیں۔

غذا

حسب ذیل غذائیں ایکنی کو زیادہ کرتی ہیں چاہیٹ
چاہیٹ کی آئیں کریم چاہیٹ ایک چاہیٹ سے لپٹا
ہوا خشک میوہ، کوکو، کوکا کولا، خشک میوہ، خاص طور پر
مونگ پھلی، مونگ پھلی کا تیل، بالائی دار دودھ، مگر بغیر کریم
کا دودھ استعمال کیا جاسکتا ہے۔ مٹھائیاں، چربی دار گوشت
مسالے دار اور مرغن غذا میں مگر بغیر چربی کا گوشت، مرغ
پھلی، تازہ ترکاریاں، تمام میوے اور میوؤں کا رس اور
پانی کا زیادہ استعمال مفید ہے خاص طور پر صبح نہار منہ، ایک
گلاس پانی بہت مفید ہے۔

روزیشما (Rosacea) میں ناک گال، پیشانی پر سرخ رنگ
اور پیپ کی پھنیاں نکلتی ہیں۔

پیپولس کو امس ڈرماٹوسس

اس عنوان کے تحت مرض سوریا سس (Psoriasis)
پٹی ریاس روسا (Pityriasis Rosea) فی نیا ورسی کور
(Lichen Planus) اور لی بن پلانوس
آتے ہیں۔ سوریا سس (Psoriasis) جلد کی ایک مزمن بیماری
ہے۔ اس میں مختلف ساخت کی سفید پریں بنتی ہیں جو ہنسی
گھٹنے اور سر پر پیدا ہوتی ہیں۔ اس مرض کا سبب نامعلوم
ہے۔ سفید پرت، اس بیماری میں جلدی جلدی چھڑتی ہے
معمولی طور پر جلد کا ایک غلیہ ۲۵ دن کے بعد جھڑتا ہے۔ مگر
اس مرض میں چار ہی دن میں جھڑتا ہے۔ فی نیا ورسی کور ایک
پھپھوندی سے پیدا ہوتا ہے جس کو مالاسیزیا فرفرا (Malassezia Furfur)
کہتے ہیں۔

اس سے مرض امپے ٹی کوئی کو لائی ٹس
بیکٹریائی تعدیہ (Folliculitis) فیوزن کلس (Furuncles)
کار بلس (Carbuncles) جلدی دق
اور مرض جذام پیدا ہوتا ہے۔

آتشک یا لوٹس و نیربا

ایک متعدی (Infectious) اور سرایتی (Contagious)
مرض ہے۔ جرثومہ، اسپائر و کیت ٹریپونیم پالیدم
(Spirochete Treponema Pallidum) سے یہ مرض ہوتا ہے۔

یہ مرض موروثی بھی ہوتا ہے اور انسانی بھی۔ انسانی
آتشک، راست تماس سے یا جنسی تعلق سے پیدا ہوتا ہے اور
اس کو تین درجوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ پہلا درجہ ابتدائی
آتشک Primary Syphilis جنسی تعلق کے ۲ سے ۶ ہفتے

اور اوسطاً ۳ ہفتے بعد شروع ہوتا ہے ۹۲ فیصد
حاصل کردہ آتشک کا ابتدائی پھوڑا (Chanche) اعضائے تناسل پر
نکلتا ہے۔ بغیر علاج کے بھی یہ ابتدائی پھوڑا ایک سے چار
ہفتے میں اچھا ہو جاتا ہے۔ اگر خون کا امتحان (S.T.S.) آتشک
کے لیے کیا جائے تو وہ شروع میں منفی ہوتا ہے مگر بالآخر
مثبت ہو جاتا ہے۔ ۲۵ فی صد مریضوں میں نخاعی مایال
(Spinal Fluid) میں آتشک کا جرثومہ ملتا ہے۔

دوسرا درجہ ثانوی آتشک (Secondary Syphilis) ابتدائی
جنسی تعلق کے دو سے تین ماہ کے بعد شروع ہوتا ہے۔
خون کا امتحان (S.T.S.) آتشک کے لیے مثبت ملتا ہے اس
درجے میں جلد پر سرخ باد (Rash) چھٹے (Macules) دانے
(Papules) پیپ (Pustules) کے دانے ہو جاتے ہیں یہ مختلف
قسم کے دانے ایک ساتھ پورے جسم پر نکلتے ہیں۔

تیسرا درجہ ثلاثی آتشک (Tertiary Syphilis) ہے۔ اگر علاج
نہ کیا جائے تو پہلے درجے کے پانچ سے بیس سال بعد مایاں
ہوتا ہے۔ اس درجے میں موٹے موٹے دانے اور پھوڑے
جلد پر نکلتے ہیں۔ موروثی آتشک (Congenital Syphilis)
اگر ماں آتشک میں مبتلا ہو تو رحم میں جنین متاثر ہو جاتا
ہے۔

جلدی دائرہ ولوجی
ہرپس سیمپلس (Herpes Simplex)
ہرپس زوسٹر (Herpes Zoster) سیٹلا
(Chicken Pox) چیچک (Small Pox) گومڑی (Warts) کسرا
جسم منی کسرا (German Measles) گومبری ہوتے ہیں۔

جلدی مایال کالوجی
جلدی پھپھوندی کے تعدیہ
(Fungal Infection) سے جلد کے

مختلف حصے متاثر ہوتے ہیں۔ مثلاً ٹینا پیڈس (Tinea Pedis)
اور ٹینا مینس (Tinea Manus) سے ہاتھ، اڈی کو مائیکو سس
(Onychomycosis) سے ناخن، ٹینا کورڈس (Tinea Cruris) سے
چڈھے، ٹینا کاپیٹس (Tinea Capitis) سے سر، جسم کی صاف
جلد ٹینا کارپورس (Tinea Corporis) اور ٹینا باربار (Tinea Barbar)
سے داڑھی متاثر ہوتی ہے۔

جلدی طفلیات
غارش ایک جھوٹے مادہ کیڑے
سے ہوتی ہے جس کو سارکوپ

ڈرماٹوسس بچہ کی پیدائش پر پیدائشی نشانات کے سوا جلدی امراض بہت کم پائے جاتے ہیں جو اکثر خود بخود غائب ہو جاتے ہیں۔ متعدد جلدی امراض جو بچہ میں ہوتے ہیں وہ مرض انگ اور مرض موئی لباس (Mollusc) ہیں۔

(ب) طفلی ڈرماٹوسس (Dermatosis of Infancy) پیدائش سے دو سال کی عمر میں (Nadlecap) یعنی سر پر پلے رنگ کی کھلیاں ہوتی ہیں۔ اس کے علاوہ ڈائی ہیبریرا ڈرماٹوسس (Alopecia) خشک جلد، زبردوس (Vexes) گرمی دانے (Prickly Heat) اور طفلی اکریما (Infantile Eczema) ہوتا ہے۔

(ج) بچوں کا ڈرماٹوسس (Dermatosis of Children) بچپن میں تماسی ڈرماٹائیٹس (Contact Dermatitis) دوائی پھوڑے (Impetigo) ارٹی کیریا (Drug Eruptions) ارٹی کیریا (Urticaria) امیٹی گو (Amphigou) گوڑی داد (Ring Worm) ہوتے ہیں۔

بڑھاپے میں کئی جلدی امراض ہوتے ہیں۔ ساٹھ سال سے زیادہ عمر والوں میں پگنٹ دار نروس (Pigmented Nervus) پیر کے ناخوں میں فنکل تعدیہ (Fungal Infection) کیراٹوس (Keratoses) پیروں کا ڈرماٹائٹس (Seborrheic Dermatitis of the Legs) اسے لیس (Stabs) کیپری ہما مانیو ماس (Capillary Hae) (Mangtomasi) زینتھاسما (Xan Thelasma) جلدی انعطام (Skin Atrophy) اکثر ہوتے ہیں۔

علم العین

علم العین وہ سائنس ہے جس میں آنکھ کی ساخت اس کے افعال، امراض، اس کی خرابیوں اور اس کے علاج سے بحث کی جاتی ہے۔ پیشہ طب میں اس کو خصوصی توجہ کا شعبہ سمجھا جاتا ہے۔ آنکھ کی ساخت اور دماغ سے اس کے تعلق کے بارے میں قدیم مصر کے ابتدائی نوعیت کے تصورات کا

شس اسکا بیٹ (Sarcopes Scabiet) کہتے ہیں۔ اس کے لیے ایراکس کریم (Erax Cream) رات کو مل کر صبح گرم پانی اور صابن سے نہانا مفید ہے۔

پیڈی کولاسس جوں، جو سر کے بالوں میں ہوتی ہے اس کا نام پیڈی کولاسس (Pedic - ictosis Humana) ہے اور جو جسم پر ہوتی ہے اس کو پیڈی کولاسس ہوناس کارپورس (Pediculosis Humanae Corporis) کہتے ہیں اور جو زیر ناف بالوں میں پائی جاتی ہے اس کا نام پتھر کپیس (Philaris Pubis) ہے۔ سر کے جوں کے لیے اسے کوئیلوشن (A Kwell Lotion) لگانا مفید ہے۔ جسم کی جوں جو ٹکڑوں میں رہتی ہے اس لیے کپڑوں کو دھونا اور خشک دھلائی (Dry Clean) کرنا چاہیے۔ جسم کی بھلی جوں سے پیدا ہوتی ہے اس کے لیے سیلا مائن لوشن (Calamine Lotion) لگانا چاہیے اور زیر ناف بالوں کی جوں کے لیے اے کوئیلوشن (A Kwell Lotion) لگانا چاہیے۔ یا پھر بالوں کو مونڈ دینا چاہیے۔

آبلہ دار جلدی امراض

پمپی گس (Pomphigus) ونگرس (Vulguris) ایک مہلک جلدی مرض ہے جس میں جسم کے مختلف حصوں میں آبلے پیدا ہوتے ہیں۔ عفونت ہوتی ہے۔ مریض نہایت کمزور ہو جاتا ہے۔ ڈرماٹائیٹس ہونی ٹیٹائیس (Dermatitis Herpetiformis) ایک مزمن جلدی مرض ہے، جو چند ماہ سے لے کر ۴۰ سال تک بھی رہتا ہے۔ اس مرض میں جلد پر آبلے آتے ہیں، شدید بھلی ہوتی ہے۔ اس کا سبب نامعلوم ہے۔

پگنٹری ڈرماٹوسس بعض جلدی امراض میں مریض کی جلد میں میلانین (Melanin Pigment) لون (Leucoderma) کی زیادتی ہو جاتی ہے۔ مثلاً مرض کوکسما (Chloasma) میں اور بعض میں کمی ہو جاتی ہے، مثلاً مرض برص۔ ویٹی نی گو (Vitiligo) یا لیوٹوڈرما (Leucoderma)

(الف) پیدائشی جلدی امراض (Dermatoses at Birth) پیدائشی

ڈانڈرس (Donders) (۱۸۱۸ء-۱۸۸۹ء)
اور گلسترانڈ (Gullstrand) (۱۸۶۲ء-۱۹۳۰ء)

تھے۔ ڈانڈرس کو بصریات پر اس کے ادین کام اور بصری خامیوں کے لیے اس کے تجویز کردہ نسخہ یعنی عینک کے استعمال کی بنا پر شہرت حاصل ہے آخر الذکر نے ایک آلہ ایجاد کیا جو ”درز چراغ“ (Slit Lamp) کہلاتا ہے۔ یہ ایک اہم تشخیصی آلہ ہے اور موجودہ دور کے ہر ماہر چشم کے کلینک یا مطب میں اس کی موجودگی ضروری سمجھی جاتی ہے۔ غرض کہ ایک سو پچیس برس کے عرصے میں آنکھ کے امتحان اور اس کے امراض کے علاج کے طریقوں میں علم العین سے متعلق تشخیصی آلات کے ذریعے بہت تیزی سے ترقی ہوئی۔ اس کے ساتھ ہی اساسی سائنس بھی پروان چڑھی۔ علم العین کا تعلق، طب کی دوسری کئی شاخوں مثلاً عصبیات اور داخلی طب سے ہے۔

آنکھ، عضو بصارت ہے۔ حیوانوں کی مختلف انواع میں یہ مختلف شکل اور وضع قطع اختیار کر لیتی ہیں۔ تمام فقری جانوروں میں آنکھ، اصولی اعتبار سے ایک سادہ کمرے سے مشابہت رکھتی ہے۔ انسانی آنکھ ایک کروڑی تاجہ ہے۔ اس کا قطر تقریباً ۲.۵ سینٹی میٹر ہے۔ یہ تاجہ ریشمی غلاف پر مشتمل ہے، جو قرنیا (Cornea) کہلاتا ہے۔ تاجہ کے اندر دو غلاف اور بورین عدسہ نیز شفاف چشمی سیال ہیں۔ عدسے کے سامنے رطوبت ماتیہ (آبی رطوبت) ہے اور اس کے پیچھے زیادہ بڑا

زجاجی خانہ ہے۔ آخر الذکر میں جلی (فالودہ) جیسا ایک زجاجی جسم ہوتا ہے۔ دونوں آنکھیں، عظمیٰ محجول (بڑی دانخاؤں) میں واقع ہیں۔ ان کا رخ سامنے کی طرف ہوتا ہے۔ بصری اعصاب اور ان کے تعلقات کے ذریعے، آنکھیں دماغ سے تعلق رکھتی ہیں۔ آنکھ کے ہر ڈھیلے کی حفاظت، ایک بالائی اور ایک زہریں پوٹے کے ذریعے کی جاتی ہے۔ بہت تیز روشنی پڑنے پر یا آنکھ کے قریب کوئی خطرہ آجانے پر یہ غیر ارادی طور پر بند ہو جاتے ہیں (جھپکنے ہیں) قرنیا کو مرطوب رکھنے کے لیے اور سونے وقت آنکھ کو آرام پہنچانے کے لیے بھی، یہ آنکھ کو بند کر دیتے ہیں۔ پوٹوں کا اندرونی استر، ایک نازک چمکدار جھلی ہے۔ جو آنکھ

احیاء طب سے متعلق یونانی تحریرات سے ہوا ہے۔

اکیان (Acmaeon) ۵۰۰ ق. م. دیکو فطیس (Democritus) ۴۰۰ ق. م. ہندوستان میں علم العین کی تاریخ کی ابتدا ویدوں سے ہوتی ہے۔ سسرونا (Susruta) نے تقریباً ۱۰۰۰ ق. م. میں آنکھ کی تشريح کو تفصیل سے بیان کیا تھا۔ اس نے صحیح طور پر یہ بتلایا کہ موتیا بند آنکھ کے عدسے کا مرض ہے نہ کہ آنکھ کے سہالوں سے متعلق کوئی مرض۔ جنین اہل عرب نے علم العین پر کئی ایک مضامین لکھے۔ جن میں ابن اسماعیل (۸۰۹ء-۶۸۷ء) اور الرازی (رازی خاندان ۸۶۵ء-۶۲۵ء) نے علم العین سے متعلق مضامین کا وسیع پیمانے پر تجربہ کیا ان ترکوں پر، انھوں نے خود اپنے مشاہدات کا بھی اضافہ کیا۔

ابن سینا (ابن سینا ۹۸۰ء-۱۰۳۸ء) ایک بہت معروف شخصیت ہے۔ اس کے مشاہدات بہت صحیح اور ٹھیک ٹھیک تھے۔ اس نے علمی علم العین پر بھی مضامین لکھے تھے۔

روم میں یونانرڈو ڈاچی (Leonardo Da Vinci)

(۱۴۵۲-۱۵۱۹ء) اور اینڈرس ویسلی اس (Andreas Vesalius) نے آنکھ کی جو بصورت اشکال اور اس سے متعلق تفصیلات فراہم کیں۔ کچھ ہی عرصے کے بعد طباعت کی ایجاد سے ان معلومات کے پھیلاؤ میں مدد ملی۔

علم العین کی مبادیات سے سترہویں صدی عیسوی میں کیپلر (Kepler) اور ڈیکارٹ (Descartes)

واقف تھے۔ ہرمن بویرہیف (Herman Boerhaave)

۱۷۰۸ء میں لیڈن میں علم العین پر لکچر دیتے۔ پتلی پھیل جانے کی بیماری (۱۷۵۰ء)، شب کوری (رات اندھا پن) یا رتندی (۱۷۷۷ء)، لون کوری (رات اندھا پن) یا رنگداری (۱۷۹۳ء) اور لاماسکت (۱۸۰۱ء)

جیسے امراض پر ابتدائی نوعیت کا مواد ملتا ہے۔ مرکب خورد بین (Abbe) (۱۸۳۰-۱۹۰۵ء) اور (۱۷۵۱ء)

میں ہرمن وان ایلم ہولٹز (Hermann Von Helmholtz) نے علم العین کی ایک ایسے سائنس کے شبک نما کی ایجاد سے علم العین کی ایک ایسے سائنس کے طور پر توسیع ہوئی جس پر خصوصی توجہ دی جاتی ہے۔ دوسرے ماہرین علم العین جنھوں نے موجودہ دور کی علم العین پر مضامین لکھے، وہ اے۔ وان گرے (A. Von Graefe) (۱۸۲۸-۱۸۷۰ء) ایف۔ سی۔

شبکیہ کے افعال (Photo Receptor) کا رخ باہر کی طرف روشنی کے لیے شبکیہ کے حساس خلیے ہوتا ہے۔ یہ بنیادی جملی پروانچ ہوتے ہیں جو "بیرونی حد بنانے والی جملی" کہلاتی ہے۔ ان خلیوں میں سے ہر ایک میں ایک بیرونی اور ایک اندرونی قطعہ ہوتا ہے۔ آخر الذکر، دو قطبی خلیوں سے پیچیدہ عصبانوں کے ذریعے جڑے رہتے ہیں۔ Photo Receptors دو قسم کے ہیں۔

(۱) سلاخیں، ان کی تعداد بہت زیادہ ہوتی ہے۔ یہ زیادہ تر شبکیہ کے محیطی حصوں پر ہوتی ہیں۔ دھیمی روشنی میں یہ اپنا فعل بہت اچھے طریقے پر انجام دیتی ہیں؛ سلاخوں کے بیرونی قطعے میں روشنی کے لیے حساس لون ہوتا ہے۔

یہ رہوڈاپسن (Rhodopsin) یا بصیری ارغوانی رنگ کہلاتا ہے۔ تیز روشنی پڑنے پر یہ رنگ غائب ہو جاتا ہے۔ رنگ کے غائب ہو جانے سے ایک عصبی تحریک جاری ہوتی جو بصیری عصب اور بصیری راستوں کے ذریعے دماغ کے بصیری قشرہ کو جاتی ہے۔ رنگ غائب ہونے کا عمل منعکس بھی ہو سکتا ہے۔ رہوڈاپسن (Rhodopsin) کی ترکیب مکد کے لیے وٹامن اے ضروری ہے چنانچہ وٹامن اے کی کمی سے شب کووری کی حالت طاری ہوتی ہے۔ سلاخیں طیف ہیمائیک کے نیلے سبز سرے کے لیے حساس ہوتی ہیں لیکن مجموعی حیثیت سے سلاخی بصارت نسبتاً بے لونی ہوتی ہے۔

(ب) مخروطوں کی تعداد نسبتاً کم ہوتی ہے۔ یہ، شبکیہ کے (Macula) اور (Fovea) خطے میں جمع ہو جاتے ہیں تیز روشنی میں یہ اپنا فعل بہترین طریقے پر انجام دیتے ہیں۔ طیف ہیمائیک سرخ سرے کے لیے یہ بہت حساس ہوتے ہیں۔ مخروطوں کے بیرونی قطعے میں روشنی کے لیے حساس ایڈاپسن (Idiopson) نامی بصیری لون ہوتا ہے۔ لونی بصارت اور تیز بصیری شدت کے لیے مخروط نہایت ضروری ہیں۔

انسانی شبکیہ کی دو واضح میکائنیتیں ہوتی ہیں، یعنی مخروط، میکائنیت جو تیز روشنی یا دن میں لون حساس ہوتی ہیں اس کے خلاف سلاخی میکائنیت جو بے لونی ہوتی اور مدہم روشنی میں اپنا فعل اچھی طرح انجام دیتی ہے۔ جب آنکھ پر تیز روشنی سے مدہم روشنی کی بکریک تبدیلی واقع ہوتی ہے تو چند منٹوں میں آنکھ، مخروط میکائنیت کو سلاخی میکائنیت میں بدل دیتی ہے۔ یہ تاریکی کا توافقی کہلاتا ہے۔

کی سفیدی کے اگلے حصے کو ڈھلکے رہتی ہے۔ دونوں آنکھوں کی حرکات کو عضلات کے گروپوں کے ذریعے قابو میں رکھا جاتا ہے۔ یہ عضلات آنکھ کے ڈھیلے کے سب سے بیرونی غلاف سے جڑے رہتے ہیں۔ آنکھ کے غلاف اساسی طور پر تین پر توں پر مشتمل ہیں۔

(۱) ریٹینی غلاف، جو قرنیہ اور صلیبیہ (آنکھ کی سفیدی) پر مشتمل ہے۔

(۲) غلاف، لوندار بشرہ پر مشتمل ہوتا ہے یہ قزحیہ ہرے دار جسم اور مشیمیہ پر مشتمل ہے۔

(۳) شبکیہ۔

بصارت (بینائی) آنکھ کا اولین عمل یہ ہے کہ روشن اور تاریک حصوں میں فرق کیا جائے۔ اس کے بعد اس کی وہ صلاحیت ہے، جس کے ذریعے وہ اشیاء کی جسامت، شکل اور رنگ معلوم کرتی ہے۔ آخری کام اشیاء کے عمل وقوع کا مجمع تعین آنکھ کے سامنے کے حصے پر کرنا ہے یہ سہ ابعاد والی یا عمیق ادراک والی بینائی ہے۔

آنکھ تصویر عکس (Image) پیدا کرنے والا ایک آلہ ہے اشیاء جو آنکھ کے سامنے ہوتی ہیں، وہ اپنا تمثیلی عکس (Image) ہر شبکیہ پر ڈالتی ہیں جو، نہ صرف اوندھا ہوتا بلکہ ایک جانب سے دوسری جانب الٹا ہوتا ہے۔ فضا میں بصارت کے حدود، بصارت کے میدان کہلاتے ہیں۔ یہ بصارتی میدان بھی شبکیہ کے تعلق سے معکوس ہوتے ہیں۔

ایک واضح تمثیلی عکس حاصل کرنے کے لیے روشنی نہ تو بہت تیز ہونی چاہیے اور نہ بہت دھیمی۔ جملی کی جسامت میں تبدیلیاں پیدا کر کے روشنی پر قابو پانے میں مدد ملی جاتی ہے دوسرا یہ کہ تخیلی عکس کو تیزی سے ماسک پر ٹھیک کیا جاتا ہے۔ روشنی کی شعاعوں کو زیادہ تر قرنیہ یا آنکھ کے عدسے کے ذریعہ خمیدہ کر کے ماسکس کر کے یہ مقصد حاصل کیا جاتا ہے۔ توافقی کے ذریعے معقول ماسک اندازی حاصل کی جاتی ہے۔ تیسرا یہ کہ دونوں آنکھیں، دیکھی جانے والی شے کی سمت میں، منظم طریقے پر ایک ساتھ حرکت کرتی ہیں، تاکہ وہ منفرد شے کے طور پر مجمع نظر سے دیکھ سکیں۔ یہ تینوں عمل یعنی روشنی پر قابو، ماسک پر تمثیلی عکس کو جمانا اور دھیمی حرکات، پیچیدہ عصبی دور کے ذریعے باہم مربوط رہتے ہیں۔

دراز نظری یا دور کی شے

درازنظر آنکھ ایک کم غیافت

آنکھ ہے۔ یہ اپنے عمل کے

محاط سے بہت چھوٹی ہوتی ہے

چنانچہ تصویری عکس غیر واضح

بنتا ہے، اس کی وجہ یہ ہے عکس شبکیہ کے پچھے پڑتا ہے۔

بعض اوقات توجہ کے لیے کوشش کرنے سے دراز نظر

والا شخص دور کی شے کے متبیلی عکس کو شبکیہ کے پاس

پر لاسکتا ہے مگر پیہم کوشش سے درد سر ہو جاتا، آنکھوں

پر بار پڑتا یا بھیٹا پن آجاتا ہے۔ اس حالت کو محدب عدسے

کے چھنے کے استعمال سے تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ یہ عدسے

روشنی کی شعاعوں کو متقارب کرتے اور انھیں شبکیہ کے

پاس پر لاتے ہیں۔

عمر بڑھنے سے جیسے جیسے عدسہ سخت ہوتا جاتا ہے

تو اس کے لیے پاس کی تبدیلی بہت مشکل ہو جاتی ہے،

اس لیے ایسے اشخاص جن کی عمر چالیس سال سے زیادہ

ہو، ان کے لیے قریبی نظری توجہ زیادہ مشکل ہو جاتی

ہے۔ ایسی صورت میں انھیں فاضل، محدب عدسوں کی

ضرورت پڑتی ہے تاکہ اس معذوری کی اصلاح ہو سکے۔

یہ معذوری پرس بائیو پیا (Presbyopia) دراز نظری کہلاتی

ہے۔ معمور کوں کی دراز نظری یا دور کی شے دیکھنے کی

آنکھ سے تحریکات کی دماغ کو منتقلی

دونوں بصری اعصاب آنکھ

کے ڈھیلے سے نکل آنے کے بعد غنی کھنڈیں داخل ہوجاتے اور متقارب

ہو کر بصری صلیبہ، نای ایک بین تقاطع پر مل جاتے ہیں

بصری صلیبہ، دماغ کی اساس پر واقع ہے۔ یہاں ریشوں

کے مجموعے دوبارہ ترتیب پاتے ہیں، تاکہ ہر شبکیہ

کے اندرونی (انفی) نصف حصے کے عصبی ریشے مخالف

سمت کو پار کر جائیں۔ اس کے خلاف دوسرے نصف

حصے (یا صدغی) کے ریشے دوسری سمت کو نہیں جاتے۔

اس طرح، دو بصری راستے صلیبہ کے پچھلے سرے سے

نکلنے ہیں۔ ہر بصری راستے میں اسی سمت کے شبکیہ

کے صدغی نصف حصے کے ریشے اور مخالف آنکھ کے

شبکیہ کے انفی نصف حصے کے ریشے ہوتے ہیں۔

ہر بصری راستہ ایک ریلے اسٹیشن پر ختم ہوتا

ہے۔ یہ جانی خمیدہ جسم کہلاتا ہے۔ یہاں بصری تحریکات

یا اشاروں کی ریلے ہونے سے پہلے مزید درجہ بندی

ہوتی ہے۔ یہ تحریکات یا اشارے دماغ کے بصری

قشرہ کو بصری اشعاع کے ذریعے جاتے ہیں۔ شبکیہ

کے ہر نقطہ سے نکلنے والے اشارے اس طرح دماغ

کے اس رقبے کو لے جاتے ہیں جو مذکورہ قشرہ سے

مطابقت رکھتا ہے۔ یہاں، دونوں آنکھوں سے آنے

والے معکوس یا تصویری عکس (Image) باہم مزوج ہوجاتے

ہیں۔ اب ان کو سہ ابعادی سیدھے تصویری عکس

بادر کیا جاتا ہے۔

انعطافی اغلاط

تصویری عکس کی عکسین میں واقع

ہونے والی خامیاں۔

آنکھ کے ڈھیلے کی جسامت اور شکل اگر نامکمل رہ

جائے تو اس سے تصویری عکس کی عکسین میں بھی خامیاں

آجاتی ہیں۔ اکثر خامیوں کی تلافی چشمے کے استعمال سے کر لی

جاتی ہے۔

بہر حال، جب قریب کی شکل، خمیدگی یا ہوا سطح میں

بہت زیادہ بد نظمی آجاتی ہے تو معمولی قسم کی عینک کارآمد

نہیں ہوتی، البتہ ایسی عدسوں سے بصارت کو بہتر

بنایا جاسکتا ہے۔

نہایت عام قسم کے تین انعطافی اغلاط یہ ہیں۔

(۱) دراز نظری یا دور کی شے دیکھنے کی صلاحیت۔

(۲) بائیو پیا (Myopia) یا کوتاہ نظری۔

(۳) مبہم تاسکیت

موجودہ دور کی عینکیں، ایک خاص پلاسٹک مادے سے بنائی جاتی ہیں جو میتھل میٹھا کرائی لیٹ (Methyl Methacrylate) کی کثیر ترکیبی شکل ہے۔ عینکوں کی تیاری اور ان کو موزوں بنانا ایک مخصوص پیشہ ہے۔ آج کل اس کی اہمیت بہت بڑھ گئی ہے۔ عینک سازوں کے لیے خاص خاص نصابوں کی تعلیم دی جاتی ہے۔ عینک سازوں کو (Optician) بھی کہا جاتا ہے۔

تماسی عدسہ تماسی عدسوں دیپوٹوں کے پیچھے آئینے کے ذریعے

کے اوپر اس کی بیرونی سطح سے مس کرتا ہوا رکھا جاتا ہے۔ اس کو نہ صرف بصری تعاون کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے بلکہ اس کو آنکھ کی کئی بیماریوں کے علاج کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ عدسہ، جو بہت پتلا اور ہلکا ہوتا ہے، بالوصاف قسم کا یا مٹی قسم کا یا چھوٹا، قرنیہ قسم کا ہوتا ہے۔ مٹی قسم کے عدسے کا قطر تقریباً ۲۴ مم ہوتا ہے۔ یہ صلیبہ پر لگا رہتا اور قرنیہ کے اوپر Limous کے بارے، ایک ہلکی سی ساخت بناتا ہے۔ قرنیہ عدسہ جو کاغذ جیسا پتلا ہوتا ہے اس کا قطر تقریباً ۶.۰۰ تا ۹.۵۰ مم ہوتا ہے۔ یہ، صرف سی قرنیہ کے اوپر آنسوؤں کی پتی سی فلم پر تیرتا رہتا ہے۔ یہ کھلاڑیوں میں زیادہ مقبول ہے۔ اس کے علاوہ بناؤ تنگھار کے تعلق سے بھی اس کو مقبولیت حاصل ہے۔ انعطائی تعاون کے طور پر تماسی عدسہ کے بنیادی اصول کو سب سے پہلے ہرشل (Herschel)

۱۸۳۰ء نے بیان کیا یہ ایک انگریز ہدیت داں اور ماہر طبیعیات تھا۔ اگرچہ ایسے نقشے جن میں تماسی عدسوں کو پتلا یا گیا تھا لیونارڈو ڈا ونچی (Leonardo Da Vinci)

(۱۵۰۸ء) کی تصانیف میں بھی ملتے ہیں۔ ڈے کارٹ (Descartes) (۱۶۳۷ء) تماسی رنگ (۱۶۱۸ء) اور

حالہ زمانے میں جوزف ڈالوس (Joseph Dallos) اس شعبہ فن کے اولین ماہرین تھے۔

ابتداء میں تماسی عدسے، چشتی شیشہ سے بنائے جاتے تھے۔ کارل زائیس (Carl Zeiss) کے سرائس اسد کا سہرا ہے کہ اس نے شیشہ کے تماسی عدسے کی باقاعدہ صنعت ۱۹۲۰ء میں قائم کی۔ یہ عدسے صلیبی یا مٹی قسم کے تھے۔ ان عدسوں کو اب

ہے۔ مرض کوتاہ نظری کی اصلاح مقعر عدسوں کے ذریعے کی جاسکتی ہے۔ یہ عدسے آنے والی روشنی کی شعاعوں کو پھیلا دیتے ہیں یا منحرف کر دیتے ہیں۔ اس طرح عکس کا ماسکہ شبکیہ پر لایا جاسکتا ہے۔

مہمہ ماسکیت بصارت کی اس قسم کی خامی میں آنکھ مختلف سمت

الراس میں تصویری عکس کو مساوی طور پر ماسکہ پر نہیں لاسکتی اس لیے توافقی کوشش کے باوجود عکس ہمیشہ غوراج رہتا ہے۔ اس سے درد سر ہو جاتا اور آنکھیں دھنسنے لگی ہیں۔ مستقل مرض مہمہ ماسکیت کا سبب اکثر صورتوں میں یہ ہوتا ہے کہ دو سمت الراسوں میں چونکہ وہ ایک دوسرے سے زاویہ قائمہ بناتے ہیں اس لیے قرنیہ کی خمیدگی میں فرق آ جاتا ہے۔ اس مرض کی اصلاح ایسی عینک کے استعمال سے کی جاسکتی ہے جس کے عدسے استوائی ہوں۔ بہر حال، جب مرض مہمہ ماسکیت غیر مستقل ہو تو اصلاح یدر عدسے زیادہ مفید ہو سکتے ہیں۔

چشمے (عینکیں) عدسوں کو موزوں فریم میں جا کر، ناک کے اوپر ان کو متوازن کیا جاتا اور کانوں سے اوپر رکھ کر اس کو سہارا دیا جاتا ہے روجر بیکن (Roger Bacon) (۱۲۱۳ء - ۱۲۹۲ء) کے متعلق بیان کیا جاتا ہے کہ وہ پہلا شخص تھا جس نے معرلوں کے لیے شیشہ کے عدسوں کی ضرورت محسوس کی تاکہ وہ نزدیک کی چیزوں کو زیادہ صاف طور پر دیکھ سکیں۔ عینکیں یورپ میں پہلی طور پر چودھویں صدی عیسوی میں استعمال کی جاتی تھیں۔ جب پندرہویں صدی میں طباعت کا کام ہونے لگا تو عینکوں کا استعمال زیادہ وسیع ہو گیا۔

دو ماسکی عدسوں کا خیال سب سے پہلے ۱۷۷۵ء میں بن جامن فرینکلن (Benjamin Franklin) کو آیا۔ اس نے ایک عدد عینک خود اپنے استعمال کے لیے تیار کی۔

جو غام مال عام طور سے عینکوں کے لیے استعمال کیا جاتا ہے وہ چمچی گول شیشہ ہوتا ہے۔ اس کا انفرکاس قوت ۱۱۵۲۳ ہے۔ صاف اور چمک دار شیشہ جس کا انعطائی قوت ۱۱۶۲ ہوتا ہے وہ خاص کردہ مینی یا دو ماسکی عدسوں کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

شیشہ کے عدسوں کے ٹوٹ جانے سے آنکھوں کے زخمی ہو جانے کا جو خطرہ ہوتا ہے اس کے مد نظر بعض

مرض کے چار مدارج

درجہ (۱) اس درجے پر کموندیکر (ٹراکوما) کی خصوصیت یہ ہوتی ہے کہ یہ ملتحمہ اور بالخصوص بالائی پونٹے کے ملتحمہ پر حملہ کرتا ہے۔ اس مرض سے ملتحمہ جیسا دکھائی دیتا ہے۔

درجہ (۲) مرض حشر، جب پوری طرح متاثر کر جاتا ہے تو اس کی مخصوص خصوصیت یہ ہوتی ہے کہ اس سے جرابین یا دانے تیار ہوتے ہیں یہ ساگو دانے جیسے ہوتے ہیں زیادہ تر یہ بالائی پونٹے کے ملتحمہ میں ہوتے ہیں۔

درجہ (۳) مندمل ہونے والا حشر (ٹراکوما) یا بعد کے درجے کا حشر اس درجے پر اکثر دائے، مندمل ہو جاتے اور عام طور سے ان کے غائب ہو جانے کے بعد بافت کا کچھ داغ ہوتا ہے۔

درجہ (۴) مندمل شدہ حشر (ٹراکوما) اندجیبی، اس درجے میں بافت پر داغ بڑھتا جاتا اور پیچیدگیاں پیدا ہو جاتی ہیں۔ مثلاً انٹروپٹن (Entropion) ٹرائی کیماس (Trichiasis) قرنیہ پر پھوڑے آجانا قرنیہ میں دھندلا پن آجانا اور بصارت میں کمی آجانا۔

مرض حشر کے ساتھ ساتھ اکثر دوسرے عضویوں کی موجودگی سے التهاب ملتحمہ ہو جاتا ہے۔ ابتدائی درجوں پر مریض کی آنکھیں سرخ ہو جاتی ہیں، دانوں کی موجودگی سے سکسما ہٹ، کھلی اور جلن ہوتی، نیز پانی بہنے لگتا ہے۔ اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ صبح کے وقت پونٹے ایک دوسرے سے جڑ جاتے ہیں۔ بعد کے درجوں پر بصارت کے چلے جانے کی شکایت ہو جاتی ہے۔

انٹروپٹن (Entropion) اور ٹرائی کیماس (Trichiasis) کے ہو جانے سے درد ہونے لگتا ہے اور خراشیں ہونے لگتی ہے۔

اس مرض کے علاج کے لیے لٹھی یا ٹوکس مثلاً ٹیٹراسائیکلین (Tetracycline) کو آنکھ پر مقامی طور سے لگایا جاتا ہے اور منہ کے ذریعے سفلو نامائیڈ (Sulphonamide)

استعمال کرنا جاتا ہے۔ انٹروپٹن یا قرنیہ دھندلا پن دور کرنے کے لیے عمل جراحی سے کام لیا جاتا ہے۔

استعمال نہیں کیا جاتا اس لیے کہ وہ آسانی سے ٹوٹ جاتے ہیں۔ ان کا استعمال بھی تکلیف دہ ہے۔ آج کل تماسی عدسے، پتلے، شفاف، پلاسٹک مادہ سے بنائے جاتے ہیں۔ ان کو سب سے پہلے ۱۹۳۹ء میں آب رنگ (Obrie) نے استعمال کیا تھا۔

ٹیبوئی (Tuoby) کو یہ امتیاز حاصل ہے کہ اس نے سب سے پہلے پلاسٹک کا قرنیہ عدسہ تیار کیا۔ آج کل قرنیہ عدسوں کی کئی اقسام دستیاب ہوتی ہیں جن میں دو ماکی عدسے بھی شامل ہیں۔ قرنیہ کے دھندلے پن کو ڈھانکنے کے لیے، یا آنکھوں کے ظاہری رنگ کو تبدیل کرنے کے لیے خاص خاص قسم کے تماسی عدسے استعمال کیے جاتے ہیں۔

تماسی عدسوں کی تیاری میں، جو پلاسٹک مادہ استعمال کیا جاتا ہے، وہ میٹیل میتھا کرائی لیٹ

(Methyl Methacrylate) ہے اس کا انعطافی قوت ۱۵۹

اے۔ حال ہی میں لچک دار یا تماسی عدسوں کا استعمال رواج پایا ہے۔ یہ بہت زیادہ عمدی ہیں۔

نہیں آنکھ کی شکل میں ڈھالا جاسکتا ہے ان سے خراش نہیں ہوتی اور انھیں مسلسل ۲۴ گھنٹوں تک آنکھوں سے لگائے رکھا جاسکتا ہے۔ اس کے خلاف دوسری تمام اقسام کے عدسوں کو رات میں آنکھ سے مٹیل رہ کرنا پڑتا ہے۔

یہ، آنکھ کا ایک متعدی مرض

حشر۔ ٹراکوما ہے۔ ابتدا میں اس کے بارے میں خیال کیا جاتا تھا کہ

یہ مرض ایک جمیشی بڑی جسامت کے سیٹاکس، لمفو گریٹولوما (Psittacosis Lympho Granuloma)

نامی گروپ کے وائرس (Virus) سے ہوتا ہے۔ حال میں یہ مرض پیدا کرنے والا

عامل دریافت ہوا ہے۔ اس کے متعلق باور کیا جاتا ہے کہ یہ عامل وائرس کی نسبت بیکٹریا (Bacteria) سے زیادہ

قریبی رشتہ رکھتا ہے۔ عام طور سے اس مرض میں آنکھوں

کا ملتحمہ اور قرنیہ متاثر ہو جاتے ہیں۔ یہ مرض زیادہ تر گرم

ممالک میں، ایسے مقامات پر ہوتا ہے، جہاں گرم و معتدل

اور مکھیاں زیادہ ہوتی ہیں۔

(Jacques Dougl) نامی ایک فرانسیسی شخص نے سب سے پہلے ۱۶۴۸ء میں کپے گئے آپریشن کو بیان کیا جس میں آنکھ سے عدسے کو کامیابی کے ساتھ مٹا دیا گیا تھا۔ بہر حال اس طریقہ علاج کو ایک صدی بعد تک بڑے پیمانے پر قبول نہیں کیا گیا ایک صدی گزر جانے کے بعد بعض پیش رو معالج مثلاً اے۔ وان۔ گرے فی

(Van Graefe) (۱۸۶۶ء)۔ ایریج۔ ناپ (۱۸۸۷ء)

ایٹش بگ (Elschnig) (۱۹۱۱ء) نے اس طریقہ کو بہتر بنایا۔ انھیں ماہرین نے موجودہ دور کی موتیا بند برہنجی سے متعلقہ تکنیک کی بنیاد رکھی۔

سبز موتیا بند (گلاکوما) یہ آنکھ کی ایک خرابی ہے، جس سے آنکھ میں آبی رطوبت

کا دباؤ بڑھ جاتا، بتدریج بصارت جاتی رہتی اور بینائی محدود ہو جاتی ہے۔

سبز موتیا بند (گلاکوما) کی دو بڑی قسمیں ہیں۔

(۱) مزمن سادہ سبز موتیا بند (گلاکوما)

(۲) حاد یا زراویہ بند سبز موتیا بند (گلاکوما)

(۱) مزمن سادہ سبز موتیا بند (گلاکوما)

سبز موتیا بند (گلاکوما) کی یہ قسم اکثر خاندانوں میں ملتی ہے اس سے ایسے معمر لوگ متاثر ہوتے ہیں، جن میں ایک تبدیلی درون چشمی دباؤ کسی سال تک بڑھتا جاتا اور محسوس بھی نہیں ہوتا البتہ اس دوران کبھی کبھی بلکاسا درد سر بھی ہو جاتا ہے۔

آنکھ کے ڈھیلے میں دباؤ کی زیادتی سے راست عصبی ریشوں پر بھی دباؤ بڑھ جاتا ہے۔ اس سے شبکیہ کو نقصان پہنچتا ہے اس کے ساتھ ہی بالواسطہ طور پر شبکیہ کے افعال میں بھی اس طرح کمی آتی ہے کہ اعصاب اور

(Photo Reception)

کوتون کی رسدیں کی آجاتی ہے۔ بعد کے مدارج پر بصارت کے میدان میں قابل لحاظ کمی واقع ہوتی ہے چنانچہ مریض کو چلتے پھرتے میں بڑی دقت ہوتی ہے، اگرچہ وہ لکھ پڑھ سکتا ہے۔ بینائی کا چونکہ وسطی حصہ بہت عرصے تک اصلی حالت میں رہتا ہے۔ اس لیے مریض کسی شے کو غلط طریقے سے نہیں دیکھ سکتا تا آنکہ مرض بہت زیادہ نہ بڑھ جائے بعض اوقات اس مرض کی غلط تشخیص ہوتی ہے اور اسے موتیا بند سمجھا جاتا ہے۔ اس کے بہت خطرناک نتائج برآمد ہوتے ہیں۔ اس لیے کہ اس مرض کا علاج کرنے میں نامناسب طور پر تاخیر کر دیتے ہیں۔

حفظ ما تقدم صحت کی تعلیم، ماحول کی صفائی میں بہتری اور بہتر قسم کی غذا استعمال کرنے سے اس مرض کے لاحق ہونے میں کمی واقع ہو سکتی ہے۔

موتیا بند (نزول الماء) آنکھ کے عدسے کی جو عام ہوتی ہے، اس کا دھندلے پن میں تبدیل ہو جانا، موتیا بند کہلاتا ہے۔ دھندلے پن کی وسعت، شکل، محل وقوع اور اضافہ کی شرح بڑی حد تک بدلتی رہتی ہے عدسے کے کنارے جو دھندلے ہو جاتے ہیں، اس سے زیادہ مزاحمت نہیں ہوتی البتہ وہ دھندلا پن جو عدسے کے مرکز یا اس کے قریب ہوتا ہے، اس سے بصارت بہت کچھ بدھم بڑھ جاتی ہے۔ انسانوں میں موتیا بند کی سب سے عام قسم وہ ہے جو بوجھری موتیا بند کہلاتا ہے۔ یہ معمر لوگوں میں جوا کرتا ہے۔ بہر حال، خلقی موتیا بند پیدا ہونے ہی سے ہو سکتا ہے۔ یہ حالت یا تو موروثی طور پر ہوتی ہے یا ماں میں یہ مرض آجانے سے ہوتی ہے۔ جب بچوں میں یہ دیکھا جاتا ہے تو اس کو طفلی موتیا بند کہا جاتا ہے۔ موتیا بند کے دوسرے اسباب، زخم، مختلف اقسام کی اشعاع اور کیمیائی اشعاع سے متاثر ہونا، پارمونس (Hormones) کی مزاحمتیں، عموماً بد نظمی یا المراض مثلاً ذیابیطس اور تعدیہ کی کمی ہیں۔

اکثر عادی کے باوجود، اس کا کئی بار مشاہدہ کیا گیا ہے کہ موتیا بند کے اضافے کو ادویات کے استعمال سے روکا نہیں جاسکتا۔ بہر حال، عمل جراحی سے عدسے کے دھندلے پن کو مٹا دینے سے اچھی بصارت دوبارہ آ سکتی ہے، بشرطیکہ مریض بعد میں عوزوں اور صحیح قسم کی عینکیں استعمال کرے۔

کم از کم چار ہزار سال سے موتیا بند سے لوگ واقف ہیں۔ بہر حال سسروتا (Susruta) نے تقریباً ایک ہزار ق۔ م۔ اس سے نجات پانے کے لیے آنکھوں کے چالے کو آپریشن کے ذریعے مٹا دینے کا مشورہ دیا تھا۔ انیسویں صدی تک پورے یورپ اور دنیا کے دوسرے ممالک میں اس پر وسیع پیمانے پر عمل کیا جاتا رہا۔

اُس عمل میں دھندلا عدسہ، پھلی جانب زجاجی رطوبت میں دھکیل دیا جاتا تھا۔ یہ جراحی، سبکوں کے کناروں پر ملنے والے اناڑی اور گاؤں کے حجام کرتے تھے۔ جیسک دے دیں

شدید یا زاویہ بند موتیا بند (گلاکوما)

اس قسم کے سبز موتیا بند (گلاکوما) کا مرض یکایک آجاتا ہے۔ مریض کو یہ شکایت ہوتی ہے کہ وہ روشنی کے اطراف رنگین حلقے دیکھتا ہے۔ بعض اوقات اسے معمولی سے لے کر اوسط درجے کا آدھے سر کا درد ہوتا ہے (یعنی نصفیں)۔ سبز موتیا بند (گلاکوما) کے یہ ہلکے حملے یا تودب جاتے یا شدید حملوں کی شکل اختیار کر سکتے ہیں۔ ان حملوں سے مریض یکایک بینائی کے دھندلے ہو جانے کی شکایت کرتا اور اس کے ساتھ ہی آنکھوں میں شدید درد ہونے لگتا ہے اور سر کے اسی حصے میں اتھرائی نوعیت کا درد شروع ہو جاتا ہے۔ یہ علامات ظاہر ہونے کے بعد بعض اوقات (Squeezable) شخصی جذباتی بار محسوس کرتا ہے۔ آنکھ کے ڈھیلے اور پوٹے بننے لگتے ہیں ان میں درد ہونے لگتا اور آنکھ میں دباؤ بہت زیادہ ہو جاتا ہے۔ بینائی میں تیزی سے کمی آجاتی اور اگر فوراً ہی علاج نہ کروایا جائے تو مریض اندھا ہو جاتا ہے۔

علاج

سبز موتیا بند (گلاکوما) کی دونوں قسموں کا، آنکھوں میں مقامی طور پر دوا کے قطرے ڈال کر علاج کیا جاسکتا ہے یا عام طور سے جراحی سے اس کا علاج کیا جاسکتا ہے۔

آج کل سبز موتیا بند (گلاکوما) کا علاج، جراحی کے ذریعے ایسی صورت میں کیا جاتا ہے جبکہ طبی طریقہ علاج کارگر نہ ہوتا ہو یا پھر یہ طریقہ حفظاً تقدم کے طور پر اختیار کیا جاتا ہے تاکہ آئندہ شدید حملے نہ ہونے پائیں۔

حفظاً تقدم سے متعلق تدابیر موتیا بند (گلاکوما) کی تشخیص

کرنی جائے اور اس کا صحیح طریقہ پر علاج کیا جائے تو یہ ضروری نہیں کہ اس سے مریض اندھا ہو جائے۔ اسی بنا پر یہ مشورہ دیا جاتا ہے کہ ایسے تمام لوگ جن کی عمر چالیس سے زیادہ ہو، وہ معالجہ خصوصی کے مراکز پر اپنا طبی معائنہ کرائیں۔ یہ خاص طور سے ان لوگوں کے لیے ضروری ہے جن کے خاندان میں یہ مرض ہوتا ہے۔ دوسروں

کی نسبت چند عرصے جو سادہ سبز موتیا بند (گلاکوما) سے زیادہ متاثر ہو جاتے ہیں، انہیں اسی نقطہ نظر سے ہر دوسرے یا تیسرے سال باقاعدہ طور پر اپنی آنکھوں کا معائنہ کرانا

چاہئے:

ایک ہی خاندان کے ایسے بچوں کو آپس کی شادی سے روکنا چاہیے جو سبز موتیا بند (گلاکوما) کا شکار ہوئے ہیں۔

قرنیہ کی بیوند کاری یا قرنیہ کی ترقیح (Keratin Plastic) - قرنیہ جو آنکھ کا شفاف درجیکہ ہے، زخمی

ہو جانے سے یا کسی بیماری کے اثر سے آسانی دھندلا ہو جاتا ہے۔ بعض صورتوں میں دھندلا ہونے کا عمل عارضی ہوتا ہے۔ مگر اکثر صورتوں میں داغ ہمیشہ رہتا ہے۔ اگر دھندلا پن قرنیہ کے مرکز میں بینائی کے خط کی سیدھ میں ہو تو اس سے بہت زیادہ دھندلا ہٹ آجاتی اور بینائی میں کمی آجاتی ہے۔ قرنیہ کے مستقل طور پر دھندلے رہنے کی وجہ، قرنیہ کا زخمی ہونا (جل جانا)، جھجک اور آنکھ کی دیگر سرایت زدگیاں ہیں۔ ان صورتوں میں آج کل جراحی کے ذریعے علاج کیا جاسکتا ہے، تاکہ دھندلے قرنیہ کا ایک چھوٹا سا قصبہ عینہ کر دیا جائے اور اس کی جگہ ایک موزوں معطی آنکھ سے لیے ہوئے صاف، شفاف، قرنیہ کا قصبہ لگایا جائے۔ اس معطی قصبہ کو اس کے محل پر نازک درخت کے ذریعے سی دیا جاتا ہے۔ اگر پیوند شفاف ہی رہے تو مریض کی بینائی دوبارہ حاصل ہو سکتی ہے۔ اس قسم کا آپریشن، قرنیہ کی بیوند کاری یا قرنیہ کی ترقیح کہلاتا ہے۔ اس کو سب سے پہلے ۱۸۲۴ء میں ری سنگ (Krause) نے خرگوشوں میں

کیا تھا۔ اس کے بعد ایک آدمی سے دوسرے میں یہ بیوند کاری کامیابی سے ہونے لگی۔ اس فن کے بعض قابل ذکر پیش رو ادولف سا (Dass) کاٹلے ٹوٹ (1۸۶۱ء) اور ایلس بگ (Elschnig) (۱۹۰۰ء) اور برطانیہ

کا ٹیوڈر تھامس تھے۔ موجودہ دور کی تکنیک سے اس آپریشن کی کامیابی کی شرح اونچی ہو گئی۔ یہ آپریشن ہندوستان میں بھی کیا جاتا ہے۔ تازہ قرنیہ کے معطی کے حصول میں جو دشمنی ہوتی ہیں، ان کی وجہ سے انسانی قرنیہ کی بجائے جانور بلاسلط مادوں کو استعمال کر کے تجربے کیے جا رہے ہیں۔

شب کوری کا مطلب، دھیمی

ر لونڈی (شب کوری) روشنی میں ٹھیک ٹھیک

طور پر نہ دیکھ سکتا ہے۔ شبکیہ کی سلاخوں کا تعلق رات کی بینائی سے ہے اس میکانیت کے لیے ایک اہم عامل

ڈائمن اے (Rhodopsin) ہے۔ یہ ڈائمن رہوڈوپن (Rhodopsin) کی دوباہ تیاری میں مدد دیتا ہے۔ یہ، جگر میں جمع کیا جاتا ہے۔ چنانچہ

سائیکوسس

دماغی امراض میں سب سے شدید قسم کے امراض کو سائیکوسس (Psychotic Diseases) کہا جاتا ہے۔ اس کو عام طور پر پاگل پن کہا جاتا ہے۔ اس گروپ کی دو عام بیماریوں کے نام شیذوفرزیا (Schizophrenia) اور مینک ڈپریشن (Major Depressive Psychosis) ہیں۔

یہ مرض کم عمری اور بچپن میں ہی شروع ہو جاتا ہے اور اگر بیماری آہستہ آہستہ سب سے بڑھتی جائے تو پھر مریض کی شخصیت پر کافی برے اثرات پڑتے لگتے ہیں اور جب یہ مرض پوری طرح کہنہ ہو جاتا ہے تب تو جانور اور اس مریض میں کوئی فرق نہیں رہتا۔

اس مرض کے دو پہلو ہوا مینک ڈپریشن سائیکوسس کرتے ہیں یہ بھی جوانی میں شروع ہوتا ہے۔ اس میں پاگل پن کے دورے آکر آتے ہیں۔ ایک دورہ صرف تشویش اور دوسرا دورہ صاف لڑائی کا۔ ماضی کے کامیابی کی حرکات پر کافی اثر پڑتا ہے۔ ان پر جھ اور جاہل لوگوں میں جو سے نیا کا حملہ ہوتا ہے، تو وہ کافی تشدد و آہیز اور خطرناک حرکتوں پر آماتا ہے مگر تعلیم یافتہ اور مہذب خاندان کے مریض ہوں تو پھر جسمانی تشدد کی بجائے گفتگو میں تشدد، دھمکے میں تشدد، سرعامت میں غیر معمولی اعلاض مثلاً شراب غوری، فحش غرضی، غیر ضروری اور بڑی بڑی باتیں کرنا وغیرہ۔ اس کے ساتھ ساتھ نیند حرام ہو جاتی ہے۔

جب ڈپریشن پہلو آجاتا ہے تو وہی مریض غذا کم کر دیتا ہے اور اس کی زندگی کی مفید چیزیں بہت آہستہ آہستہ چھوٹنے لگتی ہیں۔ مینک ڈپریشن نیز ہو جاتی ہے اور ڈپریشن میں مصروف ہو کر اسی بہت زیادہ ہو جائے تو پھر یہ لوگ خودکشی بھی کر بیٹھتے ہیں۔ یہ دونوں پہلو ایک ہی مریض میں ہوتے ہیں یا پھر الگ الگ مریضوں میں۔ یہ دونوں بیماریاں مین خاندان کے افراد میں بھی پوری بیماری یا چند علامات برابر نمایاں طور پر نظر آتے ہیں۔

یہ حقیقت میں نفسیاتی بیماریاں ہیں۔ یہ چھپے ہوئے امراض ہیں۔ جو عام طور پر نمایاں نہیں آتے۔ ان لوگوں کے ساتھ قریبی تعلقات انہوں تو ان کی برائیوں نظر آتی ہیں۔ ان کے ساتھ زندگی گزارنے والے ہی ان کی غیر معمولی حرکات سے واقف رہتے ہیں۔ ان امراض کا پتہ چلانے کے لیے ان کی زندگی کا مجرہ کرنا پڑتا ہے اس گروپ میں کئی امراض ہیں جن میں

غذا میں دماغ کی کمی سے یا کسی بیماری سے جگر کے فعل میں خلل آجانے سے شب کو رسی کا مرض لاحق ہوتا ہے۔ یہ مرض موروثی طور پر بھی ہوا کرتا ہے۔ ایسی صورت میں یہ پیدا شدہ شب کو رسی کہلاتا ہے یا ریٹینیٹائیٹس پگمنٹوزا (Retinitis Pigmentosa) جیسی خرابیوں سے بھی ہوتا ہے جو بعض خاندانوں میں ہوا کرتی ہے۔ شب کو رسی کے ساتھ ساتھ بینائی کے محیطی میدان میں کمی واقع ہوتی ہے۔ چنانچہ مریض صرف انھیں اشیا کو دیکھ سکتا ہے جو اس کی آنکھوں کے عین سامنے ہوتے ہیں۔ اس کے خلاف اشیا اگر بفل میں ہوں تو انھیں دیکھا نہیں جاسکتا۔

لون کو رسی (رنگ اندھا پن۔ رنگدودا)

یہ اصطلاح گمراہ کن ہے اس لیے کہ دراصل کامل لون کو رسی بہت ہی شاذ و نادر میں ہوا کرتی ہے اور اکثر لوگ جن کے متعلق کہا جاتا ہے کہ وہ لون کو رسی، درحقیقت وہ "لون خالی والے" لوگ ہیں۔ ایک فعلیاتی عمل جو لون بینائی کہلاتا ہے، اس کے ذریعے رنگوں کو محسوس کیا جاتا ہے۔ اس عمل کے دو حصے ہیں (۱) شکیبہ پر پڑنے والی روشنی کی حدت کو دماغ تک پہنچے جانے والے رنگ کے اشاروں میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ (۲) اس عمل کا دوسرا حصہ وہ ہے جس میں دماغ، اشاروں کی وضاحت کرتا اور آدمی کو اس قابل بناتا ہے کہ آنکھ سے دیکھی جانے والی اشیا کے صحیح رنگ کو وہ معلوم کر سکیں۔

لون بینائی کی اکثر خامیاں، اولاد میں منتقل ہوتی ہیں البتہ بعض اوقات بیماری لاحق ہو جانے سے ہو جاتی ہیں۔ نہایت عام، ارثی لون خالی، سرخ سبز اندھا پن کہلاتی ہے۔ اس کی وجہ سے سرخ، نیلا، سبز اور سمجھدار رنگ محسوس کرنے میں الجھن ہوتی ہے۔

ایسے لوگ جن کی لون بینائی میں خرابی ہوتی ہے، انھیں ایسا کام کرنے میں دقت ہوتی ہے، جس میں رنگ محسوس کرنے کی ضرورت پڑتی ہے۔ یہ لوگ راستوں پر تنصیب کردہ اشاروں کو نہیں سمجھ سکتے اس لیے انھیں اپنی اس معذوری کو جلد ہی معلوم کر لینا چاہیے، تاکہ حادثات نہ ہونے پائیں۔ اس معذوری کی صحیح تشخیص کے لیے خاص خاص امتحانات ضروری ہیں۔ پیدا شدہ لون کو رسی کا کوئی علاج نہیں مگر بعض اوقات لوگوں کا علاج اس لیے کیا جاسکتا ہے کہ وہ صحیح طور پر رنگ کو معلوم کر سکیں۔

بہت عام ہے مثلاً:

(Anxiety Neurosis)

تفکری عصبی تغیر

(Obsessional neurosis)

وہمی عصبی تغیر

(Personality Disorders)

شخصی بے راہ روی

(Hysteria)

ہسٹیریا

جھوٹے ہوں یا بڑے، گنہگار ہوں، جن سے دماغ کو نفسیاتی تھکس پہنچنے کا اندیشہ ہوتا ہوگا تو اس کا ازالہ مریض کے اپنے ہمارے حالات ہمارا ڈاکٹر کی موجودگی میں دہرانے سے اکثر و بیشتر ہو جاتا ہے یہاں مریض کے دماغ کی پوری طرح چھان بین کی جاتی ہے، اس کے خیالات، وہم اور ڈر اور خوف کا تجزیہ کیا جاتا ہے۔ اس کو سمجھنے کی کوشش کی جاتی ہے اور پھر خود سمجھنے کے بعد مریض کو سمجھانے کی کوشش کی جاتی ہے۔ اس قسم کے علاج میں کافی وقت لگتا ہے اور اکثر اوقات سہ ماہی تک اس کا سلسلہ جاری رہتا ہے۔ مریض تھوڑے تھوڑے وقفے سے ڈاکٹر کے پاس جا کر آدھ گھنٹے کی ایک ایک نشست میں حصہ لیتا ہے۔ ہسٹیریا شخصیت کی خرابیاں، غیر وابہی ڈر اور خوف میں یہ طریق کار کافی کار آمد ثابت ہوا ہے مگر یہ بڑی صبر آزما مشق ہے صرف ڈاکٹر تفصیلی نفسیاتی تجزیہ (Psycho-Analysis) کے بجائے عام طور پر نفسیاتی علاج (Psychotherapy) کیا کرتے ہیں جس میں مریض کی کیفیت کے لحاظ سے بھی پوچھ گچھ کی جاتی ہے اور اس کے شک و شبہات کو دور کرنے کی کوشش کی جاتی ہے۔ اگر خواب آور دوا کیوں کی مدد سے نمر مریض سے اپنی بیماری کے تعلق سے تحلیل دہ حالات کا پتہ چلانے کی کوشش کریں تو اس کو (Narco-Analysis) کہا جاتا ہے۔

ایٹن مسمر (Anton Mesmer)

۱۷۳۴ — ۱۸۱۵ء

مہینوس

نے پیرس میں اس زمانے میں ایک نئے طریقوں سے مریضوں کا علاج کرنا شروع کیا اور دنیا میں ایک تہذیب کا نام جو انی مقناطیسیت (Animal Magnetism) رکھا مگر اس کے بعد یہ طریقہ علاج انگلینڈ وغیرہ میں بھی مشہور ہو گیا اور انگلینڈ میں جیمس براڈ (James Brad) نے لفظ ہپنوتزم (Hypnotism) کا استعمال کیا۔ ہر شخص پر اس علاج کا اثر نہیں ہوتا مگر جن مریضوں پر ہو سکتا ہے ان کو کافی آرام ملتا ہے۔ یہ ایک نیند کی جیسی کیفیت ہوتی ہے اور اسی دوران میں مریض ماہر ہپنوتزم (Hypnotist) کے ہر حکم کی تعمیل غیر ارادی طور پر کرتا ہے مثلاً چلنا، پھرنا، اٹھنا، بیٹھنا وغیرہ۔

دماغی امراض میں جن دواؤں کو استعمال کیا جاتا ہے ان کا عام نام (Tranquillizers) پڑ گیا ہے۔

اس سے مراد معلوم ہوتا ہے کہ یہ خواب آور دواؤں میں ہیں حالانکہ ایسا نہیں ہے بلکہ یہ کہ اکثر دماغی امراض میں نیند کی کمی واقع ہوتی ہے اور ان دواؤں سے دماغ سکون ملتا ہے، جس کی وجہ سے قدرتی نیند میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ بعض دواؤں سے نیند بھی آیا کرتی ہے جو دماغی عذرستی کے لیے بہ حد ضروری ہے۔ ان دواؤں کی وجہ سے دماغی امراض کے علاج میں ایک انقلاب آ گیا ہے جہاں پہلے زمانے میں مریضوں کو زنجیروں سے بکڑ دیا جاتا تھا اور پلوں سے پاگل خانے منتقل بنا کر کتے نکلے نگران دواؤں کی ایجاد کے بعد یہ خود زنجیروں کا کام لے رہے ہیں

مریض غیر ضروری طور پر پریشان رہا کرتا ہے اس کو جھوٹی کسی پریشانی بڑی بڑھ چڑھ کر نظر آنے لگتی ہے۔ غیر معمولی طور پر اپنی صحت کے بارے میں یا اپنے ماحول کے بارے میں شکوک ہو جاتا ہے۔ یہ سمجھنے لگتا ہے کہ وہ کوئی مہلک مرض کا شکار ہو گیا ہے اور مغربی موت واقع ہونے والی ہے، حالانکہ وہ بالکل صحت مند ہوتا ہے۔ اچھے اچھے ڈاکٹروں کے یقین دلانے کے باوجود بیماری کا حکم ملو کر آتا ہے۔ اور اپنی اور اپنے رشتے داروں کی زندگی بھی محال ہو جاتی ہے

بھی کافی عام قسم کی ایک دماغی کیفیت ہے وہمی عصبی تغیر اور اگر کسی کی شخصیت میں تھوڑی ایسی خوبیاں ہوں جن کو دیکھو، (Obsessional)

کہا جاتا ہے، توجہ بظاہر بڑے کامیاب اور خوش نظر آتے ہیں مگر یہ لوگ اپنی خوبیوں کی وجہ سے اس دنیا میں خوشی سے زندگی نہیں گزار سکتے کیوں کہ وہ ہر شخص میں اپنی ہی خرابیاں دھونڈھتے ہیں، جو نہیں ملتیں۔ یہ لوگ بہت باقاعدہ زندگی گزارتے ہیں اور ان کا ہر کام کسی اصول کے تابع ہوتا ہے۔ ان لوگوں کو مستعین، کہنا درست ہے ان کو کامل انسان (Perfectionist) بھی کہا جاتا ہے۔ ان لوگوں کو وصفاتی کا جس معیار پر مبنی ہے اور ان کے بھائی زیادہ ہو جائے جو چاروں بھی یہ لوگ اپنی صفاتی میں گزار دیتے ہیں۔

اس کے علاوہ اور بھی دوسرے امراض میں شخصی بے راہ روی (Personality Disorder) بہت عام ہے۔ یہ لوگ دھوکے باز، شرابی، جوے باز یا پھر جنسی خرابیوں وغیرہ میں مبتلا رہتے ہیں۔

ہسٹیریا یہ اکثر عقل اعتبار سے کمزور لوگوں میں ہوا کرتا ہے اور مریض کی کوئی حواس نہیں بھڑک رہی ہوتی اس پر گھٹنوں ایک نیند کی کیفیت طاری ہو جاتی ہے یا پھر (Hysteria Blindness) یا نابالغ (Paralysis) بھی ہو سکتا ہے۔

نفسیاتی تجزیہ رنگ (Jung) اولڈ (Adler) فرائیڈ (Freud) ان تینوں نے مل کر دماغی امراض کو سمجھنے کی کوشش انیسویں صدی کے اواخر میں شروع کی اور اس کے بعد اپنے اپنے ڈھنگ سے ان امراض کا علاج بھی شروع کیا۔

رائیڈ کا نفسیاتی تجزیہ اسٹول کیا مشہور ہوا اس میں دماغی امراض کا علاج مریضوں کی زندگی کی تفصیلی حالت کا پتہ چلا کر اور ان کے نگاہوں سے بیماری کے ظاہر ہونے تک جو کچھ بھی حادثات چاہے وہ

ان کو (Severely Subnormal) کہا جاتا ہے عقل کا پتہ چلانے کے لیے جو فارمولہ استعمال کیا جاتا ہے وہ یہ ہے :-

بچے کی دماغی صلاحیت اور کارکردگی کے اعتبار سے عمر اس کی اصل عمر (X 100 = Intelligence Quotient)

$$(I.Q. = \frac{\text{Mental Age}}{\text{Chronological Age}} \times 100)$$

عقل کی کمی ہونے کی عام وجہ موروثی ہونے کے علاوہ زندگی کے حادثات، جس میں اکثر نو مولود بچے کو جلد ہی سے خاطر خواہ آکسیجن کا نہ ملنا ہے۔ ایسے بچوں کے دماغ بڑے تاروں والے ہوتے ہیں اور بچپن میں آکسیجن کی کمی سے کوئی نقصان پہنچ جائے تو پھر عمر بھر کسی بھی ٹریننگ یا تعلیم یا دوا سے اس کا ازالہ نہیں ہو سکتا۔

اس کے برعکس بعض بچے، بہت ذہین اور قابل سمجھنے ہیں ان کو (Genius) کہا جاتا ہے اے۔آئی۔آئی۔سٹو سے نیچے ہو تو وہ -Subnormal) کہلاتے جاتے ہیں اور یہ پیماس سے بھی کم ہو تو بھروسہ (Severely Subnormal) اور ناقابل تعلیم ہو جاتے ہیں اگر ۱۴۰ یا اس سے متجاوز ہو جائے تو پھر وہ (Genius) کہلاتے ہیں ترقی یافتہ ممالک میں (Genius) طلبہ کو بڑھانے کے لیے حکومت کے چلائے ہوئے بہترین مدارس ہیں، جہاں ان کو بڑی خوبی سے تعلیم دی جاتی ہے عقل کا حساب کرنے کے لیے کئی Intelligence Tests موجود ہیں اور سب سے پہلا Test اس نوعیت کا، فرانس میں

Binet نامی ایک سائنس دان جو طے کیا تھا

واہمہ یہ بوڑھوں کا طلب ہے آدمی بوڑھا ہونے پر اس کی دماغی

کیفیت بچوں کی طرح ہو جاتی ہے اور اسی لیے بڑھاپے کو دوسرا بچپن کہا جاتا ہے۔ بڑھاپے میں دماغی صلاحیتیں کم ہونے لگتی ہیں اور سب سے پہلے یادداشت پر اثر پڑنے لگتا ہے۔ یادداشت بھی حالیہ واقعات کی حد تک متاثر ہو جاتی ہے مگر سالہا سال پہلے گزری ہوئی واقعات بڑی تفصیل کے ساتھ یاد آتے ہیں۔

اس کے علاوہ بچوں کو کجاسات اور سماعت میں کمی واقع ہوتی ہے اس لیے غیر ضروری شک و شبہات بڑھ جاتے ہیں بچوں کو خون کی شریانیں سخت ہونے لگتی ہیں اس لیے ان لوگوں کے رہن سہن، عادات اور روزانہ کے برتاؤ میں سختی پیدا ہو جاتی اور ایک بالکل ختم ہو جاتی ہے۔

جب دماغی صلاحیتیں بالکل طور پر مفصل ہو جاتی ہیں تو اس کی کثرت کو ڈی مین شیا کہا جاتا ہے۔ مریض کو نہ تو واقعات کا کوئی خیال رہتا ہے نہ مقام کا اور نہ دوسرے افراد کا۔ یادداشت کم ہوتے ہوئے آخری کم

اور بالکل خلع ہسپتال میں آئے ہیں۔

سب سے پہلا Tranquillize جو استعمال ہوا وہ ۱۹۵۳ء

میں (Chlorpromazine) ہے اور آج تک بھی یہ بہت کارآمد دوا ہے اس گروپ کا نام (Phenothiazine) ہے اور ۲۲ سال کے دوران میں کئی اور بہتر سے بہتر دوائیں ایجاد ہو گئی ہیں۔ اکثر دماغی مریض اپنے آپ کو مریض نہیں سمجھتے اور دوا کھا۔ نہ سے احتراز کرتے ہیں ایسے مریضوں کے لیے ایسی دوائیاں ہیں جو پانی یا غذا یا چائے وغیرہ میں بغیر مزے میں یا رنگ میں یا بو میں فرق کیے مکمل جاتی ہیں یا پھر اگر ایسے مریض ہوں جو باقاعدگی سے دوا استعمال نہ کر رہے ہوں تو ایسے ۱۶ مجلس بھی نکل گئے ہیں جو پینے میں صرف ایک بار ہی دے دیے جاتے ہیں۔

عادت انشہ کی عادت کئی لوگ

خطرناک Addiction فیون کی بنی ہوئی ادویات سمجھا ہے مشلاً Morphine and Pethidine اس کے علاوہ گانجے کا، خواب آور دوائیوں کا یا پھر تاش کے کھیل کا یا رس کے جوئے وغیرہ اور شراب کا عادی بھی ایک خطرناک مریض ہے۔ کئی ڈاکٹر اور نرس خواب آور دوائیوں یا انجکشن کے عادی ہو گئے اور یہ عادت پھر انہیں بہت مشکل کام ہے ان لوگوں کی عادت کی وجہ سے ان کا خاندان تباہ ہو جاتا ہے۔ اسکول جانے والے بچوں میں بے بند نہ لانے والی دوائیوں کا استعمال بہت عام ہو گیا ہے اور یہی بہت خطرناک علت ہے۔

دماغی کمزوری یا بچی اگر بچوں کی صبح رہنمائی اور حوصلہ افزائی نہ ہو تو وہ اپنی عقل کا غلط

استعمال کر سکتے ہیں اور ایسے بچے بڑے ہو کر ہونہار انسان بننے کے بجائے خطرناک مجرم بھی ہو سکتے ہیں اور ایسی کئی مثالیں موجود ہیں عقل کی کمی یا زیادتی موروثی ہوتی ہے یعنی اگر ایک ہی قسم کے جڑواں بچوں (Identical Twins) کو الگ الگ ماحول میں بڑا کیا جائے تو ان کی موروثی عقل مساوی رہے گی، مگر ان دونوں کو جدا کر کے دو قطعی الگ اثرواے ماحول میں پرورش کی جائے مثلاً ایک بہت ہی مہذب اور ذہین ماحول اور دوسرا اس کے بالکل برعکس اور گھٹیا قسم کا، تو سائنسدان سالہا سال کے مشاہدے کے بعد قطعی طور پر اس نتیجے پر پہنچ گئے ہیں کہ ان دونوں بچوں کی عقل تقریباً مساوی رہتی ہے اور ماحول کا اثر عقل بڑھانے میں بہت زیادہ نہیں پڑتا۔ اس حلقے سے امریکہ میں میرل (Merril) کا کام بہت مشہور ہے۔

بعض بچوں میں بچپن سے ہی عقل کی کمی واقع ہوتی ہے اور اگر صرف تھوڑی سی کمی ہو تو ان بچوں کو (Mentally Subnormal) کہا جاتا ہے اور اگر اتنی زیادہ کمی ہو کہ وہ تعلیم حاصل کرنے کے قابل نہ ہوں تو

کیا جاتا ہے اسی طرح سائیکیاٹری میں عقل کا معیار مقرر کرنا خیالات کا تجزیہ کرنا گفتگو کا اندازہ و مقصد سمجھنا اور اس کے ساتھ ساتھ شخصیت کو سمجھنے کی کوشش کرنا بہت ضروری ہے۔ یہ بہت کہنہ فن ہے مگر اس کو صحیح سائنس کا مقام صرف گزشتہ ۷۰ سال میں ملا ہے۔

تاریخی پسلو یونانی اطباء دماغی امراض سے بخوبی

واقف تھے مگر وہ یہ سمجھ ہوئے تھے کہ یہ امراض بھوت پریت، سایہ، جادو اور شیطان کی قوتات کا نتیجہ ہیں اور اس کا علاج پجاری وغیرہ اپنے اپنے مذہبی روایات کے مطابق کیا کرتے تھے مگر صدیوں گزر جانے کے باوجود یورپ میں عہد وسطی تک اور ایشیا اور افریقہ میں ابھی بھی اس قسم کے عقائد بہت عام ہیں جس کی وجہ سے مریض کو صحیح علاج پر وقت میسر نہیں ہوتا اور اکثر امراض کہنہ اور لاعلاج ہو کر رہ جاتے ہیں۔

۶۰۰ ق م میں بقراط (Hippocrates) اور جالینوس نے جو دنیا کے طب کے نامور عالم گزرے ہیں اپنے مشاہدات اور تیز علاج سے ان قوتات کو دور کر کے ان کی ہمیشہ شروع کی۔ ان کی کوششوں سے دماغی امراض کو وہی مقام حاصل ہوا جو جہاں امراض کا ہے ساتویں صدی سے شدید قسم کے دماغی مریضوں کو باگل خانوں میں جوہل خانوں جیسے ہو ا رہے ہیں۔ بند کر دیا جاتا تھا جہاں اکثر مریض اپنی زندگی گزار دیا کرتے تھے۔ اس کا علاج بڑی بے رحمی سے مار پیٹ کرنا، کوڑے لگانا یا پھر ٹھنڈے پانی میں غوطے لگانا وغیرہ تھا۔ انیسویں صدی میں نئے قانون رائج ہوئے اور اس کے ساتھ ساتھ مریضوں کے ساتھ رحمدلانہ رویے اختیار کرنے شروع کیے گئے۔ بیسویں صدی کے پہلے حصہ میں عالم طب میں ایک نیا کیمیکل انقلاب آیا اور ہر مرض کے لیے موثر اور بہتر دوائیاں ایجاد ہوئیں۔ دماغی امراض کے علاج میں بھی اس قسم کی دوائیوں سے پہلی مرتبہ ان امراض پر قابو حاصل ہو سکا۔ ان دوائیوں کا نام Phosphorim Group of Drugs ہے۔ اس کے بعد مسلسل ایک سے ایک موثر دوا دریافت ہوتی رہی ہے۔

اسی زمانہ میں فرائیڈ اور یونگ (C.G. Jung) کے مشاہدے اور تجربات منظر عام پر آئے اور فرائیڈ کا نام دسائیکھائی اور انسانی نفسیات (Human Psychology) میں ایک تاریخی مقام حاصل کر چکا ہے۔ فرائیڈ نے اسکول آف سائیکو لائیس (School of Psycho-Analysis) کی ابتدا کی جس سے وہ شروع شروع میں ہسٹریا کے مریضوں کا کامیاب علاج کیا کرتے تھے بعد میں دوسرے دماغی امراض کے علاج میں بھی اس تجربے کے طریقے کو استعمال کیا گیا۔

اس کے بعد ۱۹۳۲ میں میدوٹا (Meduna) دوائیوں کے ذریعہ شک کا علاج رائج کیا اور اس کے بعد الٹی میں سرلیٹو بی ٹی

ہو جاتی ہے کہ چند گھنٹے پہلے گزرے ہوئے واقعات تک بھول جاتے ہیں اور اکثر ۵۰ سال پہلے گزرے ہوئے حالات جو بہت اچھی طرح یاد رہتے ہیں، ان کا بھی اعادہ کرتے رہتے ہیں۔

ہیلوسی نیشنس شدید دماغی امراض کی ایک علامت ہے کسی آواز کی غیر موجودگی میں ان لوگوں کو آوازیں سنائی دیتی ہیں۔ بعض اوقات یہ آوازیں اتنی شدید ہو جاتی ہیں کہ مریض بھینچا جلتے اور ان وہی آوازوں کے جواب دینے لگتے ہیں۔ وہی آوازیں بہت عام ہیں مگر اس کے علاوہ بعض مریضوں کی آنکھوں کے سامنے ایسے مناظر آنے لگتے ہیں، جو اور کسی کو نظر نہیں آتے اور ان تمام کیفیتوں میں مریض بڑا پریشان رہتا ہے کیونکہ یہ کیفیت کافی ذراؤنی ہوا کرتی ہیں۔

التباس بھولے عقیدے کو Delusions کہا جاتا ہے مثلاً یہ کہ مریض اپنے آپ کو کوئی بڑا سائنٹسٹ یا لیڈر یا پھر مسیحا یا خدا سمجھنے لگتا ہے۔ ایڈیوشن یہ کسی شے کو دیکھ کر اس کو غلط سمجھنا ہے مثلاً رکی کو بانپ سمجھنا وغیرہ۔

سائیکیاٹری

نفسیاتی علاج

سائیکیاٹری، طب کی ایک قدیم شاخ ہے۔ لوگ سمجھتے ہیں کہ اس کا تعلق صرف پاگل بن اور جنون کی کیفیت سے ہے۔ وہ یہ نہیں جانتے کہ سائیکیاٹری کا زیادہ حصہ انسان کی بے جا حرکت اور غیر معمولی کردار (Abnormal behaviour) کے مشاہدہ اور علاج سے متعلق ہے۔ اس کا تعلق درصورت دماغی امراض بلکہ جملہ غیر معمولی دماغی کیفیات، بے جا شک و شبہات و توہمات، انتہائی احساس شکست و کمتری، شخصیتوں کی خرابیاں، انداز پسندی، افسردگی اور خود کشی کے خیالات اور غیر ضروری ڈر اور خوف سے ہے۔ اس علم میں انسان کی زندگی اور شخصیت پر ماحول کے اثرات کا پوری طرح جائزہ لیا جاتا ہے جیسے جہانی بیماریوں میں جنون وغیرہ کا امتحان

بیماریوں کے نام غیر ذہنی ما (Schizophrenia) اور بینک ڈپریشن مانیکیوسس (Manic Depression Psychosis) ہیں۔ پہلی بیماری کا علاج مشکل ہے مگر دوسری کا علاج آسانی سے ہو سکتا ہے۔

بیماری کی علامت شخصیت میں تبدیلیاں، مثلاً کم ہونا، ہونا، اپنے خیالات کی

دنیا میں مست رہنا، خیالات کی خرابی (Delusions) خود کشی کے خیالات، اپنے آپ کو بیمار یا کوئی اور بڑا آدمی سمجھنا وغیرہ وغیرہ۔

بوڑھوں کی سائیکیاٹری آدمی کے بوڑھا ہونے پر اس کی

جانتی ہے سب سے نمایاں تبدیلی طبیعت میں ضد کا پیدا ہونا ہے دوسری صلاحیتیں بھی کم ہو جاتی ہیں مثلاً یادداشت، ماضی کی یادداشت کاٹی اچھی ہو جاتی ہے مگر غریب کے ماضی کی یادداشت کاٹی خراب ہو جاتی ہے اس کے ساتھ ساتھ موت کا ڈر کافی پریشان کرتا ہے۔

علاج نئی نئی دواؤں کی ایجاد سے دماغی امراض کے علاج میں ایک انقلاب آ گیا ہے۔ اس کے علاوہ برقی علاج جس سے مریض کو کسی قسم کی تکلیف نہیں ہوتی۔ شدید قسم کی بیماریوں میں کافی کارآمد ثابت ہو چکا ہے۔

نیوروسس الیوژن (Neurotic Illusions) کے لیے نفسیاتی

تجزیہ (Psycho-Analysis) نفسیاتی علاج (Psycho Therapy)

جس کو بعض اوقات سالہا سال تک جاری رکھنا پڑتا ہے کافی فائدہ

مند ہے۔ بہت ہی شدید بیماریوں میں اور اڈکشن (Addictions)

کے مریضوں میں دماغی آپریشن یعنی لیو کوٹومی۔ (Leucotomy) بھی

کیا جاتا ہے۔

سرجری

سرجری اس طریقہ علاج کو کہتے ہیں جس میں معالجہ اپنے ہاتھوں اور اوزار کی مدد سے بیماریوں کا علاج کرتا ہے۔ زیادہ قدیم میں اس طریقہ علاج کی حیثیت ایک ہنر کی سی تھی۔ جسے کسی استاد سے سیکھا جاتا تھا۔ لیکن سرجری کو ایک علم کا درجہ سترھویں/اٹھارھویں صدی عیسوی سے پہلے نہیں ملا تھا۔

ذہنیوں کی دیکھ بھال اور ذہنی ہولناکیوں کے علاج کی ضرورت تو ہمیشہ سے رہی ہے اور ہر زمانے اور ہر جگہ میں ایسے لوگ رہے

(Ceretlio Bini) نے برقی شاک کا طریقہ شروع کیا اور آج تک بھی شدید دماغی امراض کا سب سے موثر علاج ہی ہے۔ اس کے علاوہ انسولین شاک (Insulin Shock) کو بھی کافی زمانے تک استعمال کیا گیا مگر سب سے بہتر نتائج برقی شاک ہی کے رہے۔ اور اسی وجہ سے پوری دنیا میں اس طریقہ علاج کا سب سے زیادہ استعمال ہے۔

قانونی پہلو چون کہ دماغی مریض اپنے آپ کو مریض نہیں سمجھتا اور اکثر دیکھتا

نہیں دیکھتا ہے۔ ان کے علاج کے لیے قانون بنائے گئے۔

(1891) میں یوٹے سی ایکٹ (Lunacy Act) انگریزوں میں نافذ ہوا۔

اسی زمانہ میں علاج صرف یہ تھا کہ مریضوں کو باغلی خانوں میں جو بالکل جیل خانوں ہی کی طرح بنائے جاتے تھے، بند کر دیا جاتا تھا۔ جیسے جیسے سائیکیاٹری ترقی کرتی گئی ویسے ویسے قانون میں بھی بارہا تبدیلیاں کرتی پڑیں، تاکہ ان مریضوں کو وہی زہر دیا جائے جو کہ جسمانی بیماری کے مریض کا ہوتا ہے۔ ان سخت قوانین کی وجہ سے اب عام ہسپتالوں میں سائیکیاٹری کے وارڈس کھول دیے گئے ہیں اور بالکل خانوں کو جو

مغلقل رہا کرتے تھے کھلے ہسپتالوں میں تبدیل کر دیا گیا ہے۔ لوہے

کی زنجیروں کے بجائے کیٹانی زنجیروں سے مریض کے تشدد کو روک

دیا جاتا ہے۔ نئے قوانین میں لفظ لیوٹے سی (Lunacy) نکال دیا گیا

ہے۔ کیوں کہ دماغی بیماریوں کا جانک کی گردش سے کوئی تعلق نہیں

ان ہی خطوط پر ہندوستان میں بھی نئے منٹل ہیلتھ ایکٹ (Mental Health Act)

1987ء میں مرتب کیے گئے ہیں۔ سائیکیاٹری کو انسان

کی فکر کے لحاظ سے تین شاخوں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔

۱۔ بچوں کی سائیکیاٹری

۲۔ بالغوں کی سائیکیاٹری

۳۔ بوڑھوں کی سائیکیاٹری

بچوں پر ماں باپ کے تعلقات، برتاؤ اور وہی نہیں کا بڑا

مگر اثر پڑتا ہے اگر تعلقات ناخوشگوار ہوں تو بچے مختلف اقسام کے بڑے

برتاؤ (Behaviour Disorders) ظاہر کرتا شروع کرتے ہیں جس

میں سب سے اہم راتوں میں بچا بچا کر دینا ہے۔

۲۔ اس کے علاوہ تعلیمی مشکلات اور عقل کی کمی وغیرہ کے مسائل

بچپن سے شروع ہو جاتے ہیں۔ (Adolescent - Period)

بہر کسی کی زندگی کا سب سے مشکل اور خطرناک مرحلہ

ہے۔ اسی زمانے میں بچوں کی صحیح رہنمائی ہو تو وہ اچھے آدمی بن سکتے

ہیں۔ یا پھر خطرناک مجرم بھی۔ اس عمر میں ماحول کا بہت زیادہ اثر شخصیت

کے بننے پر پڑتا ہے۔

۳۔ بالغ شخص کی سائیکیاٹری (Adult Psychiatry)

نیوروسس اور مانیکیوسس (Neurosis and Psychosis)

اس عمر میں شروع ہو آتے ہیں اور سائیکوسس کے دو خطرناک

پہلے دارکرسیاں نہیں تھیں، ایسا مریض ہمیشہ دوسروں کا محتاج رہتا تھا اور بڑی اذیت سے زندگی کے دن بسر کرتا تھا۔ بقراط نے معاہدہ کو تین حصوں میں تقسیم کیا تھا، 'طب'، 'سرجری' اور 'علاج' وہ اپنے شاگردوں سے ایک عہد نامہ پر دستخط کراتا تھا جس میں وعدہ کرتے تھے کہ وہ اپنے پیچھے طبابت کو باعزت طوط پر چلا دیں گے اور اپنے استاد کا احترام کریں گے۔ یہ دستاویزی عہد نامہ بقراط کے نام سے آج تک مشہور ہے۔

بقراطی تعلیمات صدیوں تک یونان، مصر اور روم میں جاری رہیں۔ اس کی وفات کے کئی سو برس بعد پہلی صدی عیسوی میں ایک رومی

سرجن آئس کورنیلیس سیلس (Aulus Cornelius Celsus)

نے سرجری کے فن پر کتابیں لکھیں۔ اس نے اس بات پر زور دیا کہ سرجری کے لیے معالج کو علم التشریح کا جاننا بہت ضروری ہے۔ دوسری

صدی عیسوی میں روفس آف ایفیسس (Rufes of Ephesus)

نامی ایک اور رومی سرجن نے زخموں سے نکلنے والے خون کو روکنے کے طریقوں کو بیان کیا ہے۔ اس نے خون بند کرنے کے سب طریقے بتائے سوائے خون کی نالیوں میں گرہ باندھنے کے۔ یہ کچھ عجیب سی بات معلوم ہوئی ہے۔ ایک اور رومی سرجن انٹیلیس (Ampylus)

بھی قابل ذکر ہے، جس کا زمانہ دوسری یا تیسری صدی عیسوی کا ہے۔ اس نے خون کی نالیوں میں ہونے والی اس بیماری کو بیان کیا ہے

جسے 'انگریزی میں اینورزم (aneurysm) کہتے ہیں۔ اس بیماری میں خون کی نالی کا ایک حصہ غبارہ کی طرح پھول جاتا ہے۔ انٹیلیس نے بتایا کہ اس بیماری کا علاج یہ ہے کہ غبارہ کے اوپر اور نیچے، خون کی نالی کو گرہ لگا کر بند کر دیا جائے اور اس کے بعد غبارہ خاصہ کو جسم سے باہر نکال دیا جائے۔ خون کی نالی میں گرہ باندھنے کے لیے ناگ استعمال ہوتا تھا۔ انٹیلیس کے متعلق مشہور ہے کہ اس نے اوپر اور نیچے کے

بیمار جڑے، کامیابی سے نکلے تھے اور اس نے بہت سے مجوزوں کا بھی آپدیشن کیا تھا۔ اس کے بعد اٹھارہویں صدی عیسوی تک

اتنا سا ہر کوئی اور سرجن کسی دنیا میں نہیں پیدا ہوا۔ اس دور کی سب سے بڑی طبی شخصیت حکیم جالینوس کی تھی جس کا

زمانہ غلط پہلی صدی عیسوی کا تھا۔ وہ نسلی یونانی تھا لیکن زیادہ تر روم میں رہتا تھا۔ وہ کچھ دنوں اسکندریہ میں بھی رہا۔ سرجری میں حکیم جالینوس کا کوئی بڑا کارنامہ نہیں تھا۔ لیکن چون کہ اس نے علم احوال الاعضاء کی

طرف خاص توجہ دلائی تھی اس لیے سرجری کے بیان میں اس کا ذکر ضرور آنا چاہیے کیوں کہ جدید سرجری کی بنیادوں میں اقبال الاعضاء بھی ہے۔ بقراط کے بعد طب پر اتنا اثر انداز کسی حکیم نے نہیں فرمایا۔

جتنا کہ جالینوس نے۔ اس نے جانوروں کے جسم کا بغور مشاہدہ کیا اور ان مشاہدات کو بڑی خوبی سے قلم بند کیا۔

جالینوس کی تعلیمات کے تحت اور ان کی اطاعت کا سہرا بڑی حد تک عرب اور دوسرے مسلمان اطباء کے سر پہ۔ ان طبیبوں میں

میں جو ان معاملات سے واقفیت رکھتے تھے۔ یہ واقفیت سینہ پر سینہ آئندہ نسلوں تک پہنچتی رہی۔ زمانہ ماقبل تاریخ کی کچھ انسانی کھوپڑیاں ایسی بھی ملی ہیں جن کے دیکھنے سے معلوم ہوتا ہے کہ زندگی میں ان کھوپڑیوں میں سوراخ کیے گئے تھے۔ قیاس یہ ہے کہ یہ عمل جن بیماریوں کے علاج کے طور پر کیا گیا تھا۔ اگر یہ قیاس صحیح ہے تو یقیناً اس زمانے میں بعض لوگ ایسے ضرور ہوں گے جنہوں نے دواؤں اور جادو کرنے کے علاوہ سرجری کو بھی ایک طریقہ علاج مانا ہو اور اسے بروئے کار بھی لائے ہوں۔

تہذیب کے تمام اہم مرکزوں میں ماقبل تاریخ سے سرجری کسی نہ کسی حالت میں ضرور کی جاتی تھی۔ ہندوستان، چین، بابل، مصر، یونان اور روم کی پرانی تہذیبوں میں سرجری کا شوق تھا ہے۔

ہندوستان میں ڈوٹی پڑیوں کا علاج بائس اور کڑی کی تختیوں پر جسم کے زخمی حصے کو باندھ کر کیا جاتا تھا۔ زخموں کی سلاخی بھی ہوتی تھی

ہندوستانیوں نے دنیا میں پہلی دفن سرجری کی اس صنف کی بنیاد ڈالی جسے پلاسٹک سرجری کہا جاتا ہے وہ مریض کی کٹی ہوئی ناک کو چہرہ کی کھال کی مدد سے دوبارہ بناتے تھے۔ زمانہ قدیم کا سب سے مشہور

ہندوستانی سرجن 'سشرت' تھا جس کے زمانہ حیات کے متعلق اختلاف ہے۔ اس کی کتاب 'سشرت سمیتھا' جس صورت میں

آج کل ہے غالب ساتویں صدی عیسوی میں مرتب ہوئی، لیکن اصل تصنیف غالباً کسی سو سال قبل مسیح کی ہے۔ اس تصنیف سے معلوم

ہوتا ہے کہ اس زمانہ میں سرجری نے ہندوستان میں بہت ترقی کی تھی۔ خانہ سے چھری، کھانا، ٹیور کو جسم سے علیحدہ کرنا، مواد کو

نشتہ لگا کر نکالنا اور بیرونی اسھیاد کو بدن سے نکالنا بھی آتا تھا۔ سشرت نے بیس دھار دار ادھیک سوا ایک کند اور اوروں کے نام

لکھے ہیں۔ غالب اکثر جل اور ہنگ کو خواب آدھ دو ا کے طور پر استعمال کیا جاتا تھا۔ سشرت کی دلچسپی علم التشریح سے بھی تھی اور اس نے اس مقصد کے لیے انسانی لاشوں کو تیار کرنے کے طریقے بھی

بتائے ہیں۔ یونان کی تہذیب میں سرجری کو بڑی اہمیت حاصل تھی۔ بقراط کو بجا طور پر بابائے طب کہا جاتا ہے۔ اس کا زمانہ پانچویں

صدی قبل مسیح کا تھا (پچھ اسٹیل ۶۹۰ قبل مسیح) کوٹی ہوئی پڑیوں اور انہرے ہوئے مجوزوں کے علاج کے طریقوں کو بقراط نے بیان

کیا ہے۔ شانہ کا جوڑ اگر اتر جائے تو اسے ٹھیک کرنے کے موجودہ طریقوں میں اس طریقہ علاج کو خاص اہمیت حاصل ہے جسے بقراط

نے بتایا اور جس کا ذکر ان تحریروں میں ہے، جسے اس کے نام سے منسوب کرتے ہیں۔ بڑھک پڑی کی بیماریوں کے باب سے میں ان تحریر

میں بہت تفصیل سے بحث کی گئی ہے۔ اس کی یہ تعلیم بہت مشہور ہوئی کہ اگر مریض کی رپڑھ کی ہڈی ٹوٹ جائے تو اس کا ٹیلا دھڑھٹا کر

جو جائے تو اسے مریض کا علاج نہ کرنا چاہیے۔ بقراط کی یہ رائے صدیوں تک اطباء نے مانی کیوں کہ یہ مرض لاعلاج ہے اور اس زمانہ میں جب

تک کوئی ترکیب ایسی نہیں معلوم ہو سکی ہے، جس کے ذریعے زخموں کو جلد سے جلد اچھا کیا جاسکے۔ البتہ ایسی بہت سی باتیں معلوم ہیں اور ان کا تذکرہ بھی کیا جاتا ہے۔ جن سے کہ زخموں کے بھرنے میں دیر لگے۔ یعنی سرجن کے اختیار میں یہ تو ہے کہ وہ زخموں کے بھرنے میں، جن چیزوں سے لگاؤٹ پڑتی ہے، ان کو روک دے لیکن ایک صاف سقرے زخم کو بھرنے میں جتنا وقت لگتا ہے، اس سے کم میں وہ نہیں بھرے جاسکتے۔ امبروس پیری نے خون کی نالیوں میں گرہ باندھ کر خون کو روکنے کی ترکیب بتائی۔ اس زمانے کے ایک اور مشہور سرجن اندریاس ویسلی (Andreas Vesalius) کا نام بھی یاد رکھنا چاہیے۔ اس کا زمانہ ۱۵۱۴ء سے ۱۵۶۴ء تک کا ہے۔ اس کا سب سے بڑا کارنامہ یہ ہے کہ اس نے اپنی سرجری کی بنیاد علم التشريح پر رکھی۔ تشریح پر اس کی کتاب *انسانی جسم کی ساخت* (*Fabrica Humanicorporis*) اس مضمون پر بہت اہم سائنٹیفک کتاب ہے۔

اٹھارویں صدی عیسوی میں انگلستان کے مشہور سرجن جان ہنٹر (John Hunter) ۱۷۳۳ء - ۱۷۹۳ء کا نام آج تک ساری دنیا میں مشہور ہے۔ وہ اسکاٹ لینڈ کا باشندہ تھا اور اس نے لندن میں سرجری کی تربیت حاصل کی۔ اس کا بھائی ڈاکٹر ولیم ہنٹر بہت مشہور طبیب تھا اور طب کا بہت بڑا استاد مانا جاتا تھا۔ جان ہنٹر ایک ماہر سرجن ہونے کے علاوہ، علم التشريح کا بہت بڑا عالم تھا۔ اس نے انسانی بدن کی اندرونی معلومات حاصل کرنے کے لیے تقطیع کیے اور طلبہ کو تقطیع کرنا سکھایا۔ علم الامراض (Pathology) میں اس کو بہت دلچسپی تھی اور جو مریض مر جاتے تھے، ان کے جسم کا مطالعہ کر کے وہ یہ معلوم کرنا چاہتا تھا کہ مرض کی نوعیت کیا تھی اور بدن کے کس عضو میں کس خرابی کی وجہ سے وہ علامات ظاہر ہوئیں، جن میں مریض مبتلا تھا اور اس کی موت کی وجہ کیا تھی۔ اس نے بیمار انسانی اعضاء کا بہت بڑا ذخیرہ کر کے ایک عمارت خانہ بنایا جس کا بڑا حصہ بیماری کی وجہ سے ۱۷۹۳ء - ۱۷۹۵ء کی جنگ عظیم میں تباہ ہو گیا۔ لیکن اس کا کچھ حصہ ابھی تک لندن کے رائل کالج آف سرجن (Royal College of Surgeons) میں موجود ہے۔ جان ہنٹر نے نہ صرف انسانی جسم کا مطالعہ کیا، بلکہ اس کی ساخت کا مقابلہ جانوروں کے بدن سے کر کے اس علم کی بھی خدمت کی جسے تقابلی تشریح کہا جاسکتا ہے۔ اسے علم افعال الاعضاء میں بھی دخل تھا اور اس نے تجربے کر کے نشوونما کے قواعد بھی معلوم کرنا چاہے۔ جان ہنٹر کو بطور پربانیائے سائنٹفک سرجری کہا جاتا ہے۔ اس کے عہد کو قدیم اور جدید سرجری کی سرحد سمجھنا چاہیے۔

قبل اس کے کہ قدیم سرجری کا ذکر ختم کیا جائے، یہ بیان کرنا ضروری ہے کہ قدیم سرجری میں پھولڈوں پر نشتر لگانا، زخموں کی مسلائی ہاتھ یا پیر کو جسم سے قطع کرنا، شانہ سے پتھری نکالنا، پھر سے کی بگڑی ہوئی شکل کو ٹیک کر نئی کو شکل کرنا، آنکھوں کے کچھ امراض کا

دسویں صدی عیسوی میں علی بن العباس الجوسی نے بہت شہرت حاصل کی۔ وہ بغداد کا سرجن تھا۔ اس کی کتاب "کامل الصناعہ" میں بہت سے آپریشنوں کا ذکر ہے ان آپریشنوں میں مشرے ہونے ہاتھ، پاؤں کا کاٹنا، ٹہرنا اور پھٹنے ہونے ہرنا کا آپریشن، ٹوٹی ہوئی ہڈیوں کے جوڑنے اور اتارنے ہونے جوڑوں کو بٹھانے کے طریقے وغیرہ شامل ہیں۔ دسویں صدی عیسوی میں ابو القاسم خلف ابن عباس الزہرا نے اسپین میں جنم لیا۔ وہ سب سے زیادہ ممتاز مسلمان سرجن تھا۔ اس کا زمانہ ۹۳۹ء سے ۱۰۱۳ء کا تھا۔ اس کی سب سے مشہور تصنیف "التصریف" ہے۔ اس کتاب کے تین حصے ہیں۔ پہلے حصے میں امراض کا بیان ہے۔ دوسرے حصے میں آپریشنوں کا تفصیل ذکر ہے اور تیسرے حصے میں ٹوٹی ہوئی ہڈیوں اور اتارے ہوئے جوڑوں کے علاج کا بیان ہے۔ خانہ سے پتھری نکلنے، سر کی تھیلیوں میں پانی جمع ہو جانے اور ترخمرے میں شگاف لگانے کے آپریشنوں کا بھی ذکر ہے۔ جن کا عام رواج دنیا میں کئی سو برس بعد ہوا ہے۔ کتاب میں 'پستان کو بالکل قطع کر دینے کے آپریشن کا بھی ذکر ہے اس میں سرجری کے اوزار کی بہت سی تصویریں ہیں۔ یورپ میں نشاۃ الثانیہ کی سرجری پر ابو القاسم نے ہرادی سے زیادہ اثر کسی دوسرے سرجن نے نہیں ڈالا۔ اسی لیے اسے اہل دانش اسس کا مجتہد مانتے ہیں۔ اس کی کتاب "التصریف" آئندہ پانچ سو سال تک یورپ میں پڑھائی جاتی رہی۔

اسپین کے ایک اور مشہور سرجن ابو مروان محمد الملک ابن زہر کا زمانہ ۱۱۰۳ء سے ۱۱۶۲ء کا ہے اس کی کتابوں میں سینہ کے اندر کے پھوڑے، قلب کی جھکی کی سوزش اور دوسروں کا کسے و سطحی حصے کے پھوڑے کا بیان ملتا ہے۔ کہا جاتا ہے کہ اس نے پہلی دفعہ زخم کو جسم سے علیحدہ کرنے کا آپریشن کیا۔ ابن زہر نے جالبینوسی اکیلیات پر مشہور کا اظہار کیا جو اس زمانے میں بڑی جرأت کا کام تھا۔ اس کی مشہور تصنیف "الاستبر" تھی جس کا ترجمہ لاطینی زبان میں بھی ہوا تھا۔

اس زمانے میں فصد کھون بہت سے امراض کا علاج سمجھا جاتا تھا۔ اسی طرح جسم کے مختلف حصوں کو داغنے بھی تھے۔ اسی لیے اس زمانے کے عرب اور مسلمان سرجنوں کی کتابوں میں ان دونوں طریقوں کا بیان بہت تفصیل سے ہے۔ اس کے علاوہ آنکھ کی بہت سی بیماریوں کا علاج بھی آپریشن سے کیا جاتا تھا۔ موتی باند کے آپریشن کا بہت رواج تھا۔

عربوں اور مسلمانوں کے بعد اہل یورپ نے سرجری کی خدمت کی۔ فرانس کے مشہور سرجن امبروس پیری (Ambrosio Pare) ۱۵۱۰ء - ۱۵۹۰ء کو یورپی سرجری کا امام مانا جاتا ہے۔ اس نے لکھا ہے کہ "میں زخموں کی مرہم پٹی کرتا ہوں اور قدرت انھیں ٹیک کرتی ہے"۔ یہ بات بڑے چپے کی ہے کیوں کہ باوجود اتنی ترکیبوں کے آج

کے بغیر آپریشن کی جگہ سن کر دیتے ہیں اور مریض کو کوئی تکلیف نہیں ہوتی۔

سرجری کی راہ میں دوسری دشواری زخموں میں جراثیم کی وجہ سے مواد پڑ جانا، ان کا سر جھانا اور مریض کی ہلاکت تھی۔

فرانس کے لوی پاسچر (Louis Pasteur) (۱۸۲۲ء - ۱۸۹۵ء) نے یہ ثابت کر دیا کہ زخموں میں مواد خود بخود نہیں پڑتا، بلکہ جراثیم کی وجہ سے یہ کیفیت ہوتی ہے۔

انگلستان کے مشہور سرجن لارڈ لیسٹر (Lord Lister) (۱۸۲۵ء - ۱۹۱۲ء) نے اس سے یہ نتیجہ نکالا کہ اگر جراثیم کو زخموں میں نہ داخل ہونے دیا جائے تو مواد نہیں پڑے گا، اور مریض ان مشکلات سے دوچار نہیں ہوگا، جس کا خاتمہ اکثر موت پر ہوتا تھا۔ انھوں نے آپریشن کے لیے ایک نئی وضع کی بنیاد ڈالی جسے جراثیم کش سرجری کہہ سکتے ہیں۔ اس طریقہ سرجری میں سرجن کے ہاتھ مریض کا جسم اور وہ اوزار جو آپریشن میں استعمال ہوتے تھے، وہ سب ایک ایسے رقیق مادے سے دھوئے جاتے تھے، جو جراثیم کش تھا۔ لیسٹر نے اس مقصد کے لیے کاربولک ایسڈ کا استعمال کیا۔ اس طریقہ آپریشن سے انتہائی خوشگوار نتائج برآمد ہوئے اور آپریشن موت کا پیش خیمہ نہ رہا۔ سرجری کے فن میں یہ انقلاب عظیم تھا۔ لیسٹر کے بعد لوگوں نے اس راہ میں اور ترقی کی۔ جراثیم کش سرجری کے بجائے بغیر جراثیم سرجری کی بنیاد پڑی یعنی ایسے طریقے استعمال کیے جاتے تھے جس سے جراثیم زخم کے قریب ہی نہ آئے یا پھر آپریشن سے قبل سرجن دھلے ہوئے صاف کپڑے پہنتا ہے۔ نقاب سے اپنا منہ اور ناک ڈھک لیتا ہے، تاکہ سانس لینے یا باتیں کرتے وقت جراثیم فضا میں نہ منتقل ہوں یا پھر وہ اپنے دونوں ہاتھوں کو کبھیوں تک کئی بار صابن سے دھوتا ہے تاکہ اس کے ہاتھ بالکل صاف ہو جائیں، اس کے بعد وہ ایسا کون پہنتا ہے جسے خاص طور پر اس طرح صاف کیا جاتا ہے کہ اس میں جراثیم نہ ہوں۔ اسی طرح کے ریمکے دستانے بھی پہنتا ہے۔ وہ سب لوگ جو آپریشن میں اس کی مدد کرتے، اسی طرح تیار ہوتے ہیں مریض کے اس حصہ جسم کو جہاں آپریشن ہونے والا ہے، آؤٹوین یا کسی اور جراثیم کش دوا سے صاف کرتے ہیں۔ اس کے بعد مریض کے سارے جسم کو سوائے آپریشن کی جگہ کے، ایسے کپڑوں سے ڈھک دیتے ہیں، جن میں جراثیم نہ ہوں۔ اس کے بعد ایسے اوزاروں سے آپریشن کیا جاتا ہے، جنہیں خاص طور پر اس طرح صاف کیا جاتا ہے کہ وہ جراثیم سے پاک ہوں۔

بے ہوشی اور بغیر جراثیم سرجری نے اس فن میں ایسا انقلاب پیدا کیا کہ اب پیچھے، مینہ، گردن، دماغ، ہاتھ، پیڑ، بدن کے سب جوڑوں کی ہڈی، اور نخاع، عرصہ کہ بدن کے ہر حصے کا آپریشن ہو سکتا ہے۔

سرجری کے علم و فن میں ترقی کا کوئی تذکرہ اس وقت تک مکمل

آپریشن اور رحم ملاد سے بچہ کو نکال لینے کے عمل وغیرہ ہی سرجری کے حدود میں شامل تھے۔ غنہ کا رواج بہت ہی قدیم ہے۔ اس کے علاوہ صفی کرنے کا عمل بھی بہت پرانا ہے۔ ٹوٹی ہوئی پٹریوں کو اپنی اصل جگہ پر بٹھانا اور اتارے ہوئے جوتوں کو دوبارہ بٹھانا بھی زمانہ قدیم سے ہوتا آیا ہے اور ان اعمال کا شمار بھی سرجری میں ہونا چاہیے اس میں شک نہیں کہ جہاں بہتر سرجری کو وہ عزت بخشی جو اسے آج حاصل ہے۔ اس سے قبل عموماً حجام ہی سرجری کرتے تھے اور بڑے لکھے لوگ بہت کم اس پیشہ کی طرف توجہ کرتے تھے۔ ہندوستان اور مشرق وسطیٰ میں بھی جراح کا پیشہ معزز نہیں سمجھا جاتا تھا۔ لیکن جہاں بہتر نے اپنے ساتھ تکف کا کام اور حجرہوں سے اہل علم میں اس پیشہ کی عزت بڑھائی اور سرجری کو صرف ایک پیشہ کے درجہ سے بڑھا کر ایک علم کا درجہ دیا۔ لیکن ابھی تک سرجری کی راہ میں دو بڑی دشواریاں تھیں۔ اول تو یہ کہ آپریشن میں ایسی تکلیف ہوتی تھی کہ بہت سے لوگ موت کو اس پر ترجیح دیتے تھے۔ اکثر آپریشن کرتے وقت مریض کو زبردستی کپڑے رہنا پڑتا تھا تو سرجن اس کی کوشش ضرور کرتے تھے کہ خواب آور دواؤں سے تکلیف کو کم کیا جائے۔ ان دواؤں میں شراب، افیون اور ہیپنک شامل تھے لیکن ان کے باوجود کبھی کبھی آپریشن کی تکلیف سے مریض کی موت ہو جاتی تھی۔ دوسری دشواری یہ تھی کہ آپریشن کے بعد زخم میں جراثیم پڑ جاتے تھے، جس سے زخم بھرنے میں بہت دیر لگتی تھی۔ مریض جراثیم کے حملے سے اکثر ہلاک ہو جاتا تھا یا اپنی اصل بیماری سے زیادہ تکلیف میں مبتلا ہو جاتا تھا اس لیے لوگ آپریشن کو موت کا پیش خیمہ جانتے تھے۔

امیسو بھدی میں ان دونوں دشواریوں کا حل نکلا۔ آپریشن میں درد کو دور کرنے کے لیے کوشش شروع ہوئی کہ مریض کو بالکل بے ہوش کر دیا جائے۔ امریکہ کے ولیم ٹامس مارٹن (William Thomas Morton) نے اکتوبر ۱۸۴۶ء میں بہت سے

اطباء کی موجودگی میں اس کا عملی ثبوت دیا کہ ایٹھر (Ether) کو بے ہوشی کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ لیٹیر میں ریفوجیس رنگ پیسن (James Young Simpson) نے جو شعبہ قابضیں پر وقیر تھے، نومبر ۱۸۴۶ء

میں کلوروفارم کے ذریعہ بے ہوشی طاری کر کے ایک مریض کا آپریشن کیا۔ ان لوگوں کے علاوہ بھی بہت سے سرجنوں نے اسی زمانہ میں بے ہوشی طاری کرانے کی کوشش میں کامیابی کا دعویٰ کیا۔ اس کے بعد تو اس میدان میں ہر طرف سے کوشش شروع ہوئی اور آج کل مختلف دواؤں سے ایسی بے ہوشی طاری کرائی جاتی ہے کہ مریض کا بدن عارضی طور پر بالکل مغلوب ہو جاتا ہے اور اسے سانس لینے کے لیے بھی خارجی مدد دی جاتی ہے۔ یہ اس لیے کہ بدن کے تمام عضلات بالکل ڈھیلے ہو جاتے ہیں اور آپریشن میں سرجن کو بہت کھینچنا نہ کرنا پڑے۔ اس کے علاوہ ایسی دوا میں بھی نکلی ہیں، جن سے بے ہوشی

نہیں ہو سکتا۔ جب تک کہ ایس رے، خون کی نالیوں کے ذریعے رقیق اشیاء کو بدن میں داخل کرنے کے عمل اور جراثیم کش دواؤں کا ذکر کیا جائے۔

ایکس ریز کی دریافت ۱۸۹۵ء میں ایک جرمن سائنس دان ویلم کونارڈ رونیگن (Wilhelm Conrad Roentgen) (۱۸۴۵-۱۹۲۳) نے کی۔ ایکس ریز ایسی شعاعیں ہیں۔ جو کچھ ٹھوس چیزوں سے گزرتی ہیں۔ گو یہ نظر نہیں آتیں، لیکن خاص قسم کی فوٹو گرافک پلیٹ کو ضرور متاثر کر سکتی ہیں ایکس ریز کی دریافت کے فوراً ہی بعد، یورپ و امریکہ میں سائنس دانوں نے بڑے جوش و خروش سے اس کو مختلف کاموں میں استعمال کرنا شروع کیا۔ ٹوٹی ہوئی ہڈیوں کی تصویریں لے کر ان کی مدد سے ان کو ٹھیک جگہ پر بٹھانے کے عمل میں ایکس ریز نے بڑی مدد کی۔ ویلم برڈفور کین (William Bradford Cant) (۱۸۴۱-۱۹۲۵) نے امریکہ میں پہلی دفعہ ایکس ریز کو جسم کے اندرونی اعضاء کے افعال معلوم کرنے کے لیے استعمال کیا۔ اس کے بعد سے تو اس علم میں اتنی ترقی ہوئی کہ بدن کے ہر عضو کی ساخت اور فعل کا غلط اس کے ذریعہ ہو سکتا ہے۔ موجودہ دور میں سرجن ایکس ریز سے ٹھیک میں بہت مدد لیتا ہے۔ مریض کو بغیر کوئی دوا دیئے، عام طور سے ہڈیوں اور ہچھیروں کی ایکس ریز تصویریں لے کر ان کے متعلق بہت کچھ معلوم کیا جاسکتا ہے۔ اس کے علاوہ ایسی دواؤں کی کھلا کر انجکشن کے ذریعہ بدن میں داخل کر کے جن سے ایکس ریز نہ گزرسکیں، اندرونی اعضاء میں سے اکثر و بیشتر کے متعلق مفید معلومات حاصل کی جاتی ہیں۔ کبھی خاص جگہ پر ہوا یا آکسیجن داخل کر کے بھی ایکس ریز تصویریں لی جاتی ہیں۔ غرض ایکس ریز سے سرجن کو گویا ایک تیسری آنکھ حاصل ہو گئی ہے۔ جس کی مدد سے وہ جسم کے اندر کے حالات کا مشاہدہ کر سکتا ہے۔ اس طرح آپریشن کرنے سے پہلے ہی مرض کی نوعیت کے بارے میں اسے بہت کچھ معلوم ہو جاتا ہے۔ یہی نہیں بلکہ آپریشن کے دوران بھی وہ ایکس ریز کی مدد سے دیکھ سکتا ہے۔ اب تو یہ بھی ممکن ہو گیا ہے کہ آپریشن کے ساتھ ساتھ سرجن ایکس ریز تصویریں اپنے سامنے رکھے ہوئے ٹیلی وژن سکرین پر دیکھ سکے۔

خون کی نالیوں (وریدوں) کے ذریعہ رقیق اشیاء بدن میں داخل کرنے کا رواج بیسویں صدی میں ہوا۔ اور اس طرح سے یہ ممکن ہو سکا کہ کئی دن تک مریض کو بغیر غذا دیے ہوئے پانی اور وہ تمام اشیاء جو زندگی کے لیے ضروری ہوں۔ مثلاً، 'نک'، 'پوٹاشیم'، 'کیلشیم' اور وٹامن وغیرہ دیے جاسکیں، دوسرے انسان کا خون بھی جو مریض کے خون سے مطابقت رکھتا ہو اسی ذریعہ سے دیا جاسکتا ہے۔ یہ ان حالات میں ضروری ہوتا ہے جب مرض یا آپریشن کی وجہ سے مریض میں خون کی کمی ہو جائے۔ اس میں شک نہیں کہ اس طریقہ علاج نے جسے درون وریڈی میں معاالجہ کہتے ہیں، سرجری کو بہت محفوظ بنا دیا ہے۔ درون وریڈی معاالجہ کی بنیاد اس اصول پر ہے کہ

انگریزوں کے بدن کا پانی (جو مردوں کے کل وزن کے آدھے حصے سے بھی زیادہ ہوتا ہے) اور عورتوں کے کل وزن کا نصف کے قریب) ہوتا ہے کم ہو جائے تو اس کا سب سے بڑا اثر یہ ہوگا کہ خون کی معیار اور کم ہو جائے گی اور جتنا خون، ہر دھڑکن کے ساتھ دل سے خون کی نالیوں کے ذریعہ سارے بدن میں جاتا ہے، اس کی مقدار بھی کم ہو جائے گی۔ اس سے خون کا دباؤ یا بلڈ پریشر کم ہو جائے گا اور خون کے سرسبز جیسوں کے ساتھ جتنی آکسیجن بدن کے مختلف حصوں میں پہنچتی ہے اس میں کمی ہو جائے گی۔ اگر اس کی کمی کی بروقت پورا نہ کیا جائے تو اعضاء ریشہ شدہ طور پر مجروح ہو کر مریض کی ہلاکت کا باعث بن سکتے ہیں۔ پانی کی یہ کمی کئی حالتوں میں ہو سکتی ہے۔ مثلاً طویل فاقہ، تھکاوٹ، دست، بری طرح جل جانے یا بدن سے بہت سا خون نکل جانے سے یہ خطرناک صورت پیدا ہو سکتی ہے۔ جب سے یہ اصول دریافت ہوا، اس وقت سے معالجن کی توجہ اس پر ہے کہ اول تو پانی کی کمی کو ہونے ہی نہ دیا جائے اور اگر یہ بھی ہو جائے تو جلد از جلد اس کا تدارک بھی کیا جاسکے۔ درون وریڈی معاالجہ کی بنیاد یہی کوشش ہے۔ اس طریقہ علاج سے وہ آپریشن جن میں خون کی بڑی مقدار کے کھانے ہوئے کا امکان ہوتا ہے اور جن کا کیا جانا پہلے ناممکن تھا اب آسانی کیے جاسکتے ہیں۔ درون وریڈی معاالجہ آپریشن سے، آپریشن کے دوران اور آپریشن کے بعد بھی کیا جاتا ہے، بشرطیکہ اس کی ضرورت ہو۔

اس میں شک نہیں کہ لشر کی جراثیم کش سرجری اور اس کے بعد بغیر جراثیم سرجری کے طریقوں نے آپریشن کے ذریعہ علاج کو بڑی حد تک محفوظ بنا دیا تھا لیکن ان مریضوں کا مسئلہ بدستور باقی تھا جن کے بدن میں پہلے ہی سے جراثیم موجود ہوں۔ یہ جراثیم بھی خطرناک حد تک نقصان پہنچا سکتے ہیں۔ اس کی ایک مثال جو رول کی ٹی۔ بی (دق) کی ہے۔ اگر بدن کے کسی جڑ میں ٹی۔ بی کی وجہ سے مواد پڑ جائے تو آپریشن کے ذریعہ یہ مواد بحفاظت نکالا جاسکتا ہے لیکن مواد کے نکل جانے کے بعد ٹی۔ بی کے جراثیم بدن میں رہ کر مزید نقصان پہنچا سکتے ہیں۔ ضرورت اس بات کی ہے کہ ایسی کوئی ترکیب نکالی جائے جس سے کہ بدن کے اندر جراثیم کو ختم کیا جاسکے۔ بیسویں صدی کے شروع میں جسٹین مینٹھن (Paul Ehrlich) (۱۸۵۴-۱۹۱۵) نے ایک دوا سال ورسن (Salvarsan) ایسی نکالی، جس کے استعمال سے بدن کے اندر موجود آتشک کے جراثیم ختم کیے جاسکتے تھے اس کے بعد ۱۹۳۲ء میں ایک جرمن محقق گرہارڈ دومک (Gerhard Domack) نے ایک دوا پراسر (Prontosil) نکالی۔ جس کے متعلق اس نے دعویٰ کیا کہ وہ اسٹریپٹوکال (Streptococcal) جراثیم کے خلاف استعمال کی جاسکتی ہے۔ تھوڑے ہی دنوں کے بعد فریسیس محققین

شامل ہو جاتے ہیں، جیسے کہ تھائی رائیڈ گلینڈ وغیرہ۔
سرجری کے فن میں اتنی ترقی ہوئی ہے کہ آج کل کے سرجن کو تشریح، افعال الاعضاء، امراض، ادویات اور معالجات کے علوم میں بھی مہارت حاصل کرنا ہوتی ہے ان علوم میں مہارت کی روایت جدید سرجری کرنے والوں کو ان جلیل القدر علمائے سرجری سے ملے ہے جن کا ذکر اوپر آیا ہے۔ مثلاً کسٹرنٹ، بقراط، زہراوی اور ہنٹر۔

سرطان

(کینسر)

اردو زبان میں کینسر کے لیے سرطان کا لفظ استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ ایک واحد مرض کا نہیں بلکہ تقریباً سو سے زائد مختلف امراض کا مجموعی اور مشترک نام ہے جو اپنی مرضیاتی خصوصیات میں ایک دوسرے سے مختلف ہوتے ہیں ان کی اہم ترین مشترک خصوصیت یہ ہے کہ اپنے مقام آغاز پر محدود نہیں رہتے۔ جلد یا دیگر ان کی ثانوی حالتیں جسم کے دیگر مقامات پر ظاہر ہوتی ہیں۔ دیگر خصوصیات میں ہر سرطان کی اپنی انفرادیت ہوتی ہے۔

ہر جاندار کی ابتدا ایک خلیے سے ہوتی ہے جس کی تقسیم در تقسیم سے مزید خلیات بنتے ہیں جو آگے چل کر مختلف گروپ بناتے ہیں۔ ایک گروپ کے خلیوں کو دوسرے گروپ کے خلیوں سے شناخت کیا جاسکتا ہے جسمانی نظام کی تیز خلیات کا حسب ضرورت علیحدہ ہونا لازمی ہے کیونکہ ہر نظام ایک دوسرے سے مربوط ہونے کے باوجود زندگی کے دوران اپنا مخصوص فعل انجام دیتا ہے۔ طبعی خلیات اپنی تقسیم تسلسل اور توسیع کے لیے چند اصول اور قواعدوں کے پابند ہیں۔ مختلف جسمانی نظام کی ساخت اور نشوونما کے دوران ایک قسم کے خلیات دوسری قسم کے خلیات کو اچھی طرح پہچانتے ہیں۔ وہ اپنی حدود سے تجاوز نہیں کرتے۔ گویا ہر گروہ دوسرے گروہ کا احترام کرتا ہے۔ جب تک خلیات اس اعتدال اور نظم و ضبط کو برقرار رکھتے ہیں انھیں کوئی الزام نہیں دیا جاسکتا۔ بعض صورتوں میں یہی طبعی خلیے نامعلوم اور غیر واضح اثرات کے تحت اپنا طرز عمل بدل لیتے ہیں۔ ان کی

نے یہ بتایا کہ اس دوا کا ایک محضر سلفامیڈ (Sulfanilamide) ہے اور اصل میں جراثیم کش ہے۔ انگلستان کے سائنسدان الکزنڈر فلمنگ (Alexander Fleming) (۱۸۸۱ء) سے (۱۹۵۱ء) میں یہ مشاہدہ کیا کہ پھوند میں ایک ایسا جزو ہے جس سے جراثیم ہلاک کیے جاسکتے ہیں، یہ جزو پنسیلین (Penicillin) ہے۔ اس کے دس بارہ برس بعد آکسفورڈ یونیورسٹی کے ہاروڈ فلووری (Howard Florey) نے پیدا شدہ ۱۸۹۹ء میں پنسیلین کو خالص شکل میں حاصل کر لیا اور یہ ثابت کر دیا کہ اسے انجکشن کے ذریعہ بدن میں داخل کر کے بہت سے جراثیم پر قابو پایا جاسکتا ہے۔ لیکن یہ دق کے جراثیم پر کوئی اثر نہیں ڈالتی تھی۔ ۱۹۴۴ء میں کسٹرنٹ واکسمین (Selman Waksman) (پیدا شدہ ۱۸۸۸ء) اور اس کے ساتھیوں نے اسٹریپٹومائسین کی دریافت کی اور اس کا ثبوت پیش کیا کہ یہ دوا 'دق' کے جراثیم کے خلاف بھی کارآمد ہو سکتی ہے اس کے بعد تو بہت سی جراثیم کش دوایں تیار ہوئیں اور یہ سلسلہ ابھی جاری ہے۔

ان دریافتوں سے طب اور سرجری میں بڑا انقلاب آ گیا اور وہ بیماریاں جو پہلے تقریباً لاعلاج سمجھی جاتی تھیں مثلاً دق اور آتشک اب قابو میں آ گئیں۔ اسی طرح اور بھی بہت سی ایسی بیماریاں جن میں جراثیم بالان کا زہر بدن میں پھیل کر مریض کو ہلاک کر دیتا تھا اب قابل علاج ہو گئیں۔ صرف یہی نہیں بلکہ سرجری کے فن میں ایسی ترقی ہوئی کہ اس کی مختلف شاخیں بن گئیں، اور ہر شاخ کے الگ الگ ماہرین ہیں۔ فی الحال سرجری کی مندرجہ ذیل شاخیں ساری دنیا میں رائج ہیں:

- ۱۔ آنکھ کی سرجری
 - ۲۔ کان، ناک اور حلق کی سرجری
 - ۳۔ نچاغ اور اعصاب کی سرجری
 - ۴۔ سینہ کے اندر کی سرجری
 - ۵۔ پٹوں اور جوڑوں کی سرجری
 - ۶۔ آلت، پیشاب اور تولیدی اعضا کی سرجری
 - ۷۔ رحم اور متعلقہ اعضاء کی سرجری
 - ۸۔ پلاسٹک سرجری
 - ۹۔ جنرل سرجری (جراح عمومی) جس میں ان تمام اعضاء بدن کی سرجری شامل ہے، جو اوپر کی جہت میں نہیں آتے مثلاً معدہ، آنتیں، جگر، پتہ، تلی، ہینکریکس، پستان، اور بدن کے دوسرے غدود۔
- اور برعکس ہوتی شاخوں کے علاوہ اور بھی چھوٹی چھوٹی شاخیں برابر نکل رہی ہیں۔ مثلاً بعض سرجن صرف بچوں کا علاج کرتے ہیں، بعض اعضاء سے ہٹنے کی سرجری کرتے ہیں، بعض صرف ان غدود کی جن سے کہ اندرونی افرازات نکل کر براہ راست خون میں

اسباب چونکہ سرطان ایک واحد مرض نہیں ہے اس لیے تمام اسباب

امراض کی کوئی واحد وجہ نہیں ہو سکتی۔ ہر سرطان مرض میں غالباً بہت سے عوامل کی یک جاتی ہی اس کے آغاز کا سبب ہوتی ہے۔ یہ بھی حقیقت ہے کہ ایک سرطانی مرض کے ممکنہ اسباب کا دوسرے سرطانی مرض کے اسباب سے کوئی تعلق نہیں ہوتا۔ ساری دنیا میں سرطان کی لا تعداد مشتبہ وجوہات پر مسلسل تحقیق جاری ہے۔ اس سلسلے میں جن اجزاء یا عوامل کی اہمیت تسلیم کی جا چکی ہے ان میں مختلف کیمیائی مادے تاہکار ذرات اور شعاعیں اور وائرس (Virus) شامل ہیں۔ ان عوامل کا شناخت کے باعث اب یہ ممکن ہے کہ بعض سرطانی امراض کی مناسب اور بروقت روک تھام کی جا سکے اور ان کے وقوع کی شرح کو گھٹایا جاسکے۔

کیمیائی اجزاء اور طبیعیاتی عوامل حسب ذیل فہرست او طبیعیاتی عوامل شامل ہیں جن کی اہمیت سرطان کے آغاز میں مسلمہ (م) یا مشتبہ (م) ہے اس عضو اور جسمانی نظام کی بھی وضاحت کی گئی ہے جہاں یہ عوامل سرطان پیدا کر سکتے ہیں۔

- (۱) فی لین اور اس کے مشتقات - مثانہ گردہ (م)
- (۲) انتھراسین - جلد (م م) - (۳) ارو مالک نامیاتی اجزاء جگر (م) - (۴) سنکھیا جلد (م م) - جگر (م) نظام تنفس (م) آنکھ کے پوٹے (م م) - (۵) اسبسطاس - نظام تنفس (م) - (۶) اسفالٹ جلد (م م) آنکھ (م م) - (۷) لیزی ڈین اور اس کے مشتقات - گردہ مثانہ (م) - (۸) بنزال - خون کی پیدائش کا نظام (م م) - (۹) تھریک برن جلد (م م) - (۱۰) ہائیڈروکاربن - جگر (م) - (۱۱) کرومیٹ - نظام تنفس (م م) - (۱۲) گریو روٹ - جلد (م م) ہونٹ (م م) - آنکھ (م م) - (۱۳) معدنی تیل (کروڈ) جلد (م م) ہونٹ (م) نظام تنفس (م) آنکھ (م م) - (۱۴) بیٹا شعاعیں مثانہ و گردہ (م م) - (۱۵) نکل کاربائل - مثانہ و گردہ (م) - (۱۶) آئل شیل جلد (م م) - (۱۷) پیرافین آئیل - گردہ - جلد (م م) - (۱۸) کول تار جلد (م م) ہونٹ (م م) - (۱۹) تاہکار ذرات اور شعاعیں جلد - (م م) سشش (م م) خون بنانے والے عضو (م م) - (۲۰) ایس ریز (لا شعاعیں) - جلد (م م) - (۲۱) شوڈیم نائٹریٹ کروڈ - جلد (م) - (۲۲) کالک - جلد (م م)

ساری باتا حدی ہے قاعدگی میں تبدیل ہونے لگی ہے۔ اس مرحلہ کو سرطان کا آغاز کہا جاسکتا ہے۔ طبعی علیہ سرطان غلیے میں تبدیل ہو کر فراہمیت پسند بن جاتا ہے۔

خوردین سے مشاہدہ کیا جاتے تو یہ سرطانی غلیے ابتدا میں کسی نہ کسی حد تک طبعی خلیوں کے مشابہ نظر آتے ہیں۔ جیسے جیسے ان کی سرطانت میں اضافہ ہوتا ہے ان خلیات کا ایک دوسرے سے تمیز کیے جانے کی خصوصیت کم ہوتی ہے گویا وہ اپنی ہیئت میں اس ابتدائی غلیے کی خصوصیات اختیار کرتے ہیں جس سے زندگی کا آغاز ہوا تھا۔ سرطانی خلیوں کی جسامت اور یکسانیت شکل میں ہائی نہیں رہتی۔ وہ اپنی تقسیم و توسیع میں بڑوسی خلیوں کا پاس و لحاظ نہیں رکھتے پوری لاپرواہی اور بے قاعدگی کے ساتھ ہر سمت پھیل کر صحت مند خلیوں کو تباہ و تاراج کرنے لگتے ہیں۔

ہر ٹیومر یا کٹی سرطان نہیں ہوتی۔ غیر سرطانی کٹی بڑی حد تک معصوم ہوتی ہے وہ اپنے غلاف میں محدود ہوتی ہے اس کے برخلاف سرطان کا کوئی غلاف نہیں ہوتا یا ہوتا بھی ہے تو ادھورا اور نامکمل۔ غیر سرطانی ٹیومر جسامت میں اپنے مقام آغاز پر ہی اضافہ کر سکتا ہے لیکن جسم کے دوسرے حصوں میں اپنی ثانوی اشکال پھیلانے کی صلاحیت نہیں رکھتا۔

سرطانی امراض دنیا بھر میں ہر جگہ پائے جاتے ہیں تاریخ اور ماضی تاریخ کے ہر دور میں ان کا وجود ثابت ہے۔ کوئی قوم، نسل، جنس اور سن اس سے مستثنیٰ نہیں۔ دیسے عمر کے بچوں اور چھٹے دیسے میں یہ نسبتاً زیادہ عام ہیں۔ جغرافیائی لحاظ سے مختلف سرطانوں کی وقوع پذیری کی شرح مختلف ہوتی ہے ترقی یافتہ ممالک میں جہاں متعدی امراض کی زنجیر کٹی ہو چکی ہے اموات کی اہم ترین وجوہات میں سرطان بھی سرچشمہ ہے۔

ترقی پذیر ممالک میں بھی سرطانی امراض بہت عام ہیں۔ ان ممالک میں سرطان کی باقاعدہ رجسٹری کا کام ابتدائی مراحل میں ہونے کی وجہ سے صحیح اعداد و شمار کا حصول مشکل ہے۔ سرسری اندازہ یہ ہے کہ ہر ۸ افراد میں سے ایک فرد زندگی کے کسی بھی مرحلے میں سرطان کا شکار ہو سکتا ہے۔ طبی مراکز سے جو معلومات فراہم ہوتی ہیں ان کے مطابق ہندوستان میں خورتنوں میں رحم کا سرطان سب سے زیادہ عام ہے اور مردوں میں منہ اور حلق کا سرطان۔ ان کے بعد پستان، غذائی نالی، معدہ اور شش کے سرطان کا نمبر آتا ہے۔

دانت اور خراب بنے ہوئے مصنوعی دانتوں سے پیدا ہو سکتا ہے۔ مگر کی جلد کا سرطان ساڑی اور دھوئی کو ہمیشہ کس کر پاندھے رکھنے سے ہو سکتا ہے۔ کشمیر میں جہاں سردی کی شدت سے بچنے کے لیے لباس کے اندر کانگری رکھی جاتی ہے اس سے جلد کا سرطان پیدا ہوتا ہے کانگری سے بار بار رگڑی جاتی ہے۔

پھیلانے کے طریقے اگر سرطان میں پھیلنے کی صلاحیت نہ ہوتی تو وہ یقیناً قابل علاج ہوتا۔ کسی بھی سرطان کے کامیاب اور مکمل علاج کے لیے یہ ضروری ہے کہ مرض اپنے مقام آغاز پر محدود رہے۔ کسی بھی سرطان کے پورے دور کو چار مدارج میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

پہلا درجہ :- مرض اپنے مقام آغاز پر محدود رہتا ہے۔

دوسرا درجہ :- قریبی حصوں میں پھیل جاتا ہے۔

تیسرا درجہ :- متاثرہ مقام کے متعلقہ لمفی غدود میں پہنچ جاتا ہے۔

چوتھا درجہ :- جو تھکا دور دراز حصوں میں پہنچ جاتا ہے۔

یہ ضروری نہیں کہ ہر سرطان لازماً بتدریج تمام درجوں سے گزرے۔ اس کا بھی امکان ہے کہ پہلے درجے کا سرطان راست چوتھے درجے میں پہنچ جائے۔ خون اور لمفی غدود کے بعض سرطان ایسے ہیں جو ابتداء ہی سے سارے جسم میں پھیلے ہوئے ہوتے ہیں انھیں کثیر المرکزی کہا جاسکتا ہے۔

کسی بھی سرطان کے پھیلانے کے دو طریقے ہیں۔

(۱) راست طور پر اس پاس کے حصوں میں نفوذ کرنا۔
(۲) لمف اور خون کے بہاؤ کے ذریعے۔ جسم کی چند باتیں مثلاً شریان کی دیواریں، عضلات، ہڈی اور گردوں کا غلاف سرطان کی سرایت میں مزاحم ہوتے ہیں لیکن دریدیں لمفی نالیاں اور غدود اور نرم بافتیں آسانی سے متاثر ہو جاتی ہیں۔ ایک چھوٹا سا سرطان اپنے محل وقوع کی بنا پر کسی بڑی شریان یا ورید میں اپنے غلیوں کو آزاد کر دے تو بہت کم عرصے میں ثانوی سرطان جسم کے تمام حصوں میں نمودار ہو سکتے ہیں۔

ثانوی سرطان مرض سے تنفایابی کا امکان درست طور پر ثانوی

(۳) بالائے بنفشی شعاعیں۔ جلد (م م) آنکھ (م م) مذکورہ فہرست میں ایسی کئی اشیا شامل ہیں جو اہم مصنوعی کاروبار میں بکثرت استعمال ہوتی ہیں جس کے باعث کول تارمنٹ اور پورٹیم کی صنعتوں میں کام کرنے والے لوگ آسانی کے ساتھ سرطان کا شکار ہو سکتے ہیں۔ ریڈ ایکس ریز اور دیگر تابکار وسائل کو طبی مقاصد کے لیے استعمال کرنے والے معالج اور کارکنوں میں بھی سرطان کی پیدائش کا احتمال زیادہ ہو سکتا ہے۔ جوہری توانائی اور دھماکوں سے متاثر ہونے والوں کی ایک قابل لحاظ تعداد بھی اس مرض میں مبتلا ہوتی ہے۔

وائٹرس سو سے زائد ایسے وائٹرس دریاقت کیے گئے ہیں۔

جو مختلف حیوانات میں سرطان پیدا کر سکتے ہیں۔ انسان میں سرطان اور وائٹرس کا حقیقی تعلق پوری طرح واضح نہیں ہوا ہے، لیکن اس بات کی کافی شہادت، فراہم ہوتی ہیں کہ بعض سرطانی امراض میں وائٹرس کی اہمیت زیادہ ہے۔ مثلاً خون کے سفید غلیوں کے سرطان میں الکڑان خوردبین کے ذریعے وہ وائٹرس جیسے ذرات دیکھے گئے ہیں، جو ایک غیر سرطانی مرض ہرپیس (Herpes) میں بھی پائے جاتے ہیں۔ سرطان کی ایک اور قسم برکت لمفوما میں بھی وائٹرس کی موجودگی کا شبہ کیا جاتا ہے۔

نسلی عوامل عام سرطانی امراض انسان میں موروثی نہیں ہوتے بعض خاندانوں میں متعدد افراد ایک ہی مختلف قسم کے سرطانوں میں مبتلا ہوتے ہوئے دیکھے جاتے ہیں۔ اسے بعض سوئے اتفاق ہی سمجھنا چاہئے۔ مثلاً پستان، رحم، معدہ اور بڑی آنت کے سرطان، بعض خاندانوں میں نسبتاً زیادہ عام ہیں۔ اس کا سبب نسلی عوامل کی بجائے وہ اثرات ہو سکتے ہیں جو یکساں تمدن طرز رہائش اور مخصوص عادات و اطوار کی وجہ سے ایک گروہ میں سرطان کی وقوع پذیری کا امکان بڑھا دیتے ہیں۔ آنکھ کا ایک خاص سرطان ریٹی فو بلاسٹوما جو بچوں میں زیادہ عام ہے ماں یا باپ کی طرف سے اولاد میں منتقل ہو سکتا ہے۔

خراش پذیری جسم کے کسی بھی حصے میں ایسی چیز جو بار بار ہلکی ضرب

پہنچاتے یا خراشیں پیدا کرے سرطان کی پیدائش کا سبب بن سکتی ہے مثلاً منہ اور زبان کا کینسر لٹے ہوئے یا ٹیلی

ٹائوی سرطان جگر ہڈی اور دماغ میں پھیلتے ہیں۔ مریض کی زندگی اوسطاً ۹ ماہ رہ جاتی ہے۔
پستان نسبتاً کم عمر کی عورتوں میں زیادہ خطرناک ہوتا ہے انھیں جلد ہی بو تو اکثریت قابل علاج ہوتی ہے۔

غذائی نالی اس کا بالائی درمیانی یا پگھلا ایک تہائی حصہ عام مقامات ہیں جہاں سرطان پیدا ہوتا ہے۔ زیادہ تر ایک سال کے اندر مہلک ہوتا ہے۔
معدہ معدہ کا سرطان بہت عام ہے صرف عمل جراحی اس کا معقول انتظام ہے بشرطیکہ مرض قابل علاج ہو تقریباً دس فیصد شفا یاب ہوتے ہیں
جگر ابتدائی سرطان کے مقابلے میں ٹائوی سرطان سے جگر زیادہ متاثر ہوتا ہے۔
مبزر ابتدائی مرحلے میں عمل معقول علاج ہے۔
مبزر مہز کے سرطان مقامی طور پر پھیلتے ہیں اور ابتدائی حالت میں بہت زیادہ قابل علاج ہیں۔

گردہ اور مثانہ گردہ کے سرطان ہر عمر میں پائے جاتے ہیں۔ مثانہ کا سرطان زیادہ بڑی عمر کے لوگوں میں دیکھا جاتا ہے۔
رحم پس اندہ اور خونی پذیر ممالک میں تمام سرطانوں میں سب سے زیادہ عام ہے۔ وہ حصہ زیادہ متاثر ہوتا ہے جس کا تعلق فرج سے ہوتا ہے۔ ابتدائی مرحلے میں تشخیص کے ذریعے بعض صنعتی شہروں میں اس سرطان کی تقریباً بیچ کنی ہو چکی ہے۔ ۸۰ فیصد قابل علاج سرطان کے مریض شفا یاب ہو سکتے ہیں۔ ابتدائی تشخیص کے لیے ایک مفید طریقہ پائپ (Pipe) امتحان ہے۔

بیض دان اس کے سرطان غلوی اعتبار سے کئی قسم کے ہوتے ہیں۔ ابتدائی مرحلے میں عمل جراحی مفید ہے۔
لمفی نظام اس کے سرطانوں کی مثالیں لمفو سارکو ماربری نام سرطان اور ہاچلنس ہیں۔ ان کا بہتر علاج ابتدائی مرحلے میں عمیق لاشعاعوں اور گاما شعاعوں کے ذریعے کیا جاسکتا ہے۔

خون اس کے سرطانوں میں لیوکیمیا بہت عام ہے بچوں میں یہ زیادہ شدید اور تیزی سے مہلک ثابت ہوتا ہے۔ بڑی عمر کے لوگوں میں اس کا

سرطانوں کی موجودگی یا غیر موجودگی پر منحصر ہے۔ مہز اور بڑی آنت کے سرطان کا ابتدائی مرحلے میں مناسب علاج کر دیا جائے تو ۸۰ فیصد مریض مکمل طور پر چھٹکارا پاسکتے ہیں۔ یہی سرطان تیسرے درجے میں پہنچ جائے تو شفا یابی کا امکان ۳۲ فیصد تک اور چوتھے درجے میں صرف ایک فیصد تک گھٹ جاتا ہے۔ ابتدائی سرطان سے ٹائوی سرطانوں کے نمودار ہونے کا وقت مختلف صورتوں میں مختلف ہوتا ہے مثلاً حصوں کے سرطان میں چند ہفتے یا چند ماہ اور ٹھائی رائے کے سرطان میں کئی سال۔
 سرطان کے آزاد خلیے خون اور لمف میں جسم کے مدافعتی نظام کی مدد سے تباہ کیے جاتے ہیں لیکن ایک فی صد باقی رہ جاتے ہیں جو ٹائوی سرطان پیدا کر سکتے ہیں۔

سرطان کی اقسام سرطانی امراض کی جماعت بندی دو طریقوں سے کی جاتی ہے۔ (۱) ان خلیوں کی نوعیت سے جن سے سرطان کا آغاز ہوتا ہے۔ (۲) جسم کے مختلف اعضاء اور حصوں کے لحاظ سے جو سرطان سے متاثر ہوتے ہیں، پورے جسم کی نشوونما جلداری پرتوں سے ہوتی ہے۔ بیرونی، داخلی اور درمیانی انھیں تین پرتوں سے مختلف بافتیں اور اعضاء بنتے ہیں۔ سرطان کی نوعیت بھی اس بافت کے لحاظ سے مختلف ہوتی ہے جس سے مرض کا آغاز ہوتا ہے۔ مثلاً جسم کی اوہری یا اندرونی سطح سے شروع ہونے والا سرطان کاری نو یا پگھلا ہوا ہے اور اتھالی بافت مثلاً عضلات ہڈی کی اجزاء وغیرہ سے شروع ہونے والے سرطان سارکوما (Sarcoma) کہلاتے ہیں خون کے اجزائے نظام میں پیدا ہونے والے سرطانوں کی مثالیں لیوکیمیا (Leukemia) اور لمفوما ہیں۔ دماغ کے سرطانوں کو گلیوما کہا جاتا ہے۔ ان امراض کی سرطانت یکساں نہیں ہوتی۔ بعض تیزی سے بڑھتے ہیں اور بعض آہستہ مثلاً شش کے بعض سرطان ایک ہفتے کے اندر سائز میں دو گنے ہو سکتے ہیں اور بعض دوسرے سرطانوں کو اسی کے لیے دو سال سے زائد مدت درکار ہوتی ہے چند عام سرطانوں کی مختصر مثالیں حسب ذیل ہیں۔
جلد بیزل سل اور اسکواٹس سل۔ ابتدائی مرحلے میں مناسب علاج سے صد فیصد شفا یاب ہو سکتے ہیں۔
شش اڈی نو کاری نو اور اسکواٹس سل کاری نو۔ موخر الذکر کا گہرا تعلق تمباکو نوشی سے ہے۔ ابتدائی مرحلے میں ان کی تشخیص مشکل ہے۔ اس کے

ہر سال ۳ تا ۵ سال ہوتا ہے۔ ادویات اور شعاعوں سے نفعی فائدہ ہوتا ہے۔

حفظاً تقدم تدابير ہر سرطان کی روک تھام ممکن نہیں۔ چند ایسے ہیں جن سے بچاؤ ممکن ہے۔ تمباکو نوشی سے اجتناب کرنے سے منہ اور شش کے سرطان کی تعداد کو گھٹایا جاسکتا ہے۔ جلد کے سرطان کی جو دو ہات معلوم کرنی چاہی ہیں ان سے احتیاط مفید ہوتی ہے۔ اسی طرح مثانہ کے سرطان سے بچاؤ کے لیے مصنوعات میں ان کا کیمیائی اجزاء سے احتیاط کرنا ضروری ہے جن کی اہمیت اس قسم کے سرطان کی پیدائش میں ملے ہے۔

تشخیص سرطان کے کامیاب علاج کے لیے صحیح تشخیص ابتدائی مرحلے میں سب سے زیادہ ضروری ہے۔ آخری مراحل میں تشخیص آسان ہوتی ہے۔ لیکن ابتدائی مرحلوں میں انتہائی مشکل ہو سکتی ہے۔ خصوصاً اندرونی اعضاء، مثلاً شش، معدہ اور جگر کے سرطان بہت تاخیر سے پہچانے جاتے ہیں۔ سرطان کی تشخیص، دراصل مختلف ماہرین کی ذمہ داری ہے۔ ایک ہی ماہر تمام سرطانوں کی تشخیص نہیں کر سکتا۔ مثلاً ناک، کان، قلع کے سرطان کی تشخیص ماہر ناک، کان، قلع کے ذریعے ہوتی ہے۔ رحم کے سرطان کی جانچ کے لیے امراض نسوان کے ماہر سے رجوع ہونا پڑتا ہے۔ دماغ کے سرطان کے لیے دماغ کے ماہر فریٹین اور سرجن سے مدد لینا پڑتی ہے۔ اندرونی اعضاء کے سرطان کا معائنہ کرنے کے لیے خصوصی آلات انڈا سکوپ، برانکاسکوپ، ٹیکسٹ اسکوپ وغیرہ درکار ہوتے ہیں۔ جو خصوصی تربیت پاتے ہوئے تجربہ کار ماہرین ہی مناسب طور پر استعمال کر سکتے ہیں۔ قطعی اور آخری تشخیص کے لیے بائیوپسی (Biopsy) ہی قابل یقین طریقہ ہے۔ جس جگہ سرطان کا شبہ ہو اس میں مناسب مقام کا ٹیچن کر کے ایک چھوٹا سا ٹکڑا نکال لیا جاتا ہے اور اسے مختلف مراحل سے گزار کر خوردبین کے ذریعے معائنہ کیا جاتا ہے جو ایک ماہر پتھولوجسٹ کا کام ہے۔

جیسا کہ اوپر ذکر ہو چکا ہے، رحم کے سرطان کی تشخیص ابتدائی مرحلے میں پائے امتحان کے ذریعے بہت آسان ہے۔ اس میں سرطان کا ٹکڑا نہیں تراشا جاتا بلکہ ان علامات کو جانچا جاتا ہے جو خود بخود متاثرہ حصے کی سطح سے چھوٹے رہتے ہیں۔ بہتان کے سرطان کی تشخیص کے لیے ماہر گرائی اور زیر و گرائی کے طریقے ایجاد کیے گئے ہیں جن

کے ذریعے ۵ فیصد وائے سرطان کا بھی پتہ چلایا جاسکتا ہے۔ عوام کی رہبری کے لیے ماہرین نے سات علامات و امارات کی فہرست مرتب کی ہے جو خطرے کی سات گھنٹیوں کے نام سے مشہور ہیں۔

- ۱۔ جسم کے کسی بھی حصے سے خون کا غیر معمولی اخراج۔
- ۲۔ گھٹیا یا ابھار کا پستان یا جسم کے کسی اور حصے میں نکل آنا۔
- ۳۔ زخم یا چھوڑا جو ایک معقول عرصے میں منہ بند نہ ہو۔
- ۴۔ معدہ، آنت اور مثانے کی افسال میں تبدیلی۔
- ۵۔ دائمی کھانسی یا آواز کا بھاری پن۔
- ۶۔ فذایا پانی کے لنگھنے میں رکاوٹ یا دقت۔
- ۷۔ پہلے سے موجود کسی بھی تل یا مسے میں نمایاں تبدیلی۔

ان میں سے کسی بھی علامت کی موجودگی لازمی طور پر سرطان کی ہی نشاندہی نہیں کرتی۔ یہ علامات کئی اور غیر سرطانی امراض میں بھی پائی جاسکتی ہیں۔ لیکن یہ موجود ہوں تو متعلقہ ماہرین سے مشورہ کر کے سرطان کے مرض کو بھی خارج از امکان کرنے کی پوری کوشش کرنی چاہیے۔

سرطان کے نام کے ساتھ عام طور پر ٹیومر (گھٹیا) یا ایسر (فحشہ) کا تصور وابستہ ہے۔ بیشتر سرطان جلد یا دیگر ٹیومر یا ایسر کی شکل اختیار کرتے ہیں۔ لیکن خون، دماغ، شش، معدہ، جگر وغیرہ کے سرطان جسم کی سطح پر ٹیومر یا ایسر کی شکل میں ظاہر نہیں ہوتے۔

طریقہ علاج ہر سرطان کا علاج ایک ہی طریقے سے ممکن نہیں اور نہ ایک ہی ماہر، ہر سرطان کا علاج کر سکتا ہے۔ کامیاب علاج کے لیے یہ ضروری ہے کہ مرض سے متاثرہ حصے کو مکمل طور پر جسم سے نکال دیا جائے یا جسم سے نکالنا ممکن نہ ہو تو تمام سرطانی خلیات کو ہلاک کیا جائے۔ اس مقصد کے لیے ساری دنیا میں بنیادی طور پر دو طریقے رائج ہیں۔

- ۱۔ عمل جراحی۔
 - ۲۔ تابکار ذرات اور شعاعیں۔
- طریقہ علاج کا انتخاب مرض کے مقام، نوعیت اور مریض کی عام حالت پر منحصر ہے۔ عمل جراحی کی جدید ترقی کے باعث بعض خطرناک قسم کے سرطانوں کا علاج ممکن ہو گیا ہے۔ عمل جراحی کے بعد سب ضرورت مریض کی باز آباد کاری بھی آسانی سے کی جاسکتی ہے۔ مثلاً حنجرہ کے سرطان میں عمل جراحی کے بعد مصدقہ حنجرہ سے نفع

بات کر سکتا ہے۔

ان میں ایک سریز، ریڈیم اور

دیگر مصنوعی تابکار دوا

تابکار ذرات اور شعاعیں

مثلاً کوہالت کی گاما ریز، الٹران، نیوٹران وغیرہ شامل ہیں۔ اس طریقہ علاج میں چند طبیعی خلیات کی تباہی ناگزیر ہے۔ تاہم طبیعی خلیات علاج کے بعد اپنی اصلی حالت پر واپس آسکے ہیں لیکن سرطانی خلیات میں یہ صلاحیت نہیں ہوتی۔ تابکار شعاعوں کے علاج سے بعض سرطان زیادہ متاثر ہوتے ہیں اور بعض کم۔ بعض تو بالکل نہیں ہوتے۔

جدید آلات مثلاً کوہالت، باٹران وغیرہ کے ذریعے جسم کے اندرونی حصوں میں پائے جانے والے سرطانوں کا بھی تشفی بخش طریقے سے علاج ممکن ہے۔ ریڈیم اور دیگر تابکار دوا کو مرض کی سطح پر یا جسم کے اندرونی حصوں میں داخل کیا جاسکتا ہے۔

سرطانی امراض کی ایک کثیر تعداد کے علاج میں عمل جراحی اور تابکار شعاعوں دونوں کا استعمال ہوتا ہے۔ کیموتھراپی میں مختلف ادویات شامل ہیں۔ صرف کیموتھراپی کے ذریعہ سوائے کوریو کارسی لوما اور برکت لمفوما کے کسی بھی سرطان کا مکمل اور کامیاب علاج ممکن نہیں۔ البتہ اس طریقے کو عمل جراحی اور تابکار شعاعوں کے ساتھ شامل کیا جلتے تو بہتر نتائج کی توقع کی جاسکتی ہے۔ دیے کیموتھراپی کا استعمال لا علاج قسم کے سرطانوں کے علاوہ علاج تک محدود ہے۔ سرطانوں کے علاج کے لیے ساری دنیا میں ہزاروں ادویات ایجاد ہوتی ہیں۔ جدید گیان کیا جا چکا ہے صرف ادویات کے ذریعے عام سرطانوں کے کامیاب اور مکمل علاج کا کوئی دعویٰ نا حال دنیا میں کہیں بھی صداقت پر مبنی ثابت نہیں ہو سکا۔ عام طور پر ریموٹس مریضوں کا عطائی اور خود ساختہ معالج صرف ادویات کے ذریعے شفا کی جھوٹی امید دلا کر استحصال کیا کرتے ہیں۔

سرطان کے علاج کے بارے میں چند غلط فہمیوں کا ازالہ بھی ضروری ہے۔ عام تصور کے خلاف ہر سرطان مہلک نہیں ہوتا۔ سرطانی امراض کو آسانی کے ساتھ دو گردو ہوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

۱۔ وہ سرطان جن سے مکمل طور پر شفا پانا ممکن ہے۔

۲۔ وہ سرطان جن سے مکمل طور پر شفا پانا ممکن نہیں۔

ان میں ایک دوسرے سے تمیز کرنا ضروری ہے۔ ہر ملک میں پہلی قسم کے سرطان بھی کافی بڑی تعداد میں پائے جاتے ہیں۔ ترقی پذیر ممالک میں مختلف وجوہات مثلاً توہمات، جہالت، سماجی و معاشی نکبت اور بعض صورتوں میں غلط رہنمائی کے باعث شفا یاب ہو سکتے والے سرطانوں کی ایک بڑی تعداد ناپائیدار علاج مرحلے میں معالج سے رجوع ہوتی ہے۔ پہلی قسم کے سرطانوں میں زخم، جلد، منہ، ہونٹ، نریاں، پستان اور جگر کے سرطان شامل ہیں۔ ان کی قطعاً ابتدائی مدارج میں آسان ہے لیکن علاج کی کامیابی اور ناکامی کا انحصار اس پر ہے کہ مریض ابتدائی مرحلے میں ایسے معالج سے رجوع ہو جو واقعی اس مرض کے علاج کا تجربہ اور صلاحیت رکھتا ہو ورنہ یہی شفا یاب ہو سکتے والے سرطان تیسرے اور چوتھے درجے میں ناقابل علاج ہو جاتے ہیں۔ اور یقیناً مہلک ثابت ہوتے ہیں دوسری اہم بات یہ ہے کہ کوئی بھی سرطانی مرض کسی بھی مرحلے میں متعدی نہیں ہوتا۔ مریض کے متعلقین اور تیمار دار اس کے مرض سے مستثر نہیں ہوں گے۔

ساری دنیا میں سرطانی امراض پر جتنی تحقیق ہو رہی ہے تحقیقات کسی اور مرض پر نہیں ہوتی۔ برآمدہ دور میں زیادہ

زور ادویات و انٹرس اور مانع سرطان ٹیکہ پر دیا جا رہا ہے۔ صرف ریاست ہائے متحدہ امریکہ میں ہر سال کروڑوں پندرہ ہزار ادویات کا تجربہ کیا جاتا ہے جن میں بنیاتی حیوانی کیمیائی اور نامیاتی ہر قسم کے اجزاء شامل ہیں۔ ان میں سے صرف چار یا چھ ادویات اس معیار کو پہنچتی ہیں کہ انھیں انسانوں پر آزمایا جاسکے۔ وائرس کی بعض اقسام برکت لمفوما، بڑی اور عضلات کے سرطان اور لیوکیمیا میں اہمیت رکھتے ہیں۔ مرض کی پیدائش میں ان کے حقیقی کردار پر مسلسل تحقیق ہو رہی ہے۔

مانع سرطان ٹیکہ تجربہ خانوں میں بعض جانوروں پر آزمایا جا چکا ہے۔ اور کامیاب ثابت ہوا ہے۔ تاہم انسانی سرطانوں میں ابھی تک اس سلسلے میں کوئی مفید پیش رفت نہیں ہوئی ہے سرطان کی روک تھام میں سائنس دانوں کی توقعات جسمانی نظام کے مدافعتی صلاحیتوں سے وابستہ ہیں اور توقع کی جاتی ہے کہ بالآخر اسی راستے سے ان مہلک امراض پر قابو پانا ممکن

بابل میں شروع میں طبیوں کا وجود نہ تھا۔ اہل بابل اپنے بیمار کو کھلے بازار میں لاکر رکھ دیتے ہر راہ گزر کا فریضہ تھا کہ وہ ایس بیمار کے سامنے سے گزرے اور اگر وہ اس قسم کی شکایت کا شکار ہو کر اچھا ہو جائے یا کسی سے یہ شکایت سنی ہے تو بیمار کے روبرو اس کا علاج بیان کر دے۔ علاجیات کی رودادیں اور دستاویزیں بیماری مندروں میں رکھ رکھتے تھے۔ ایس قسم کی دستاویزیں ہمارے لیے علم طب کا پہلا اور قدیم سرمایہ قرار ہم کرتی ہیں۔

اہل بابل پہلی قوم ہیں جنہوں نے علم نجوم کو طبی میں استعمال کیا، ان کے عقیدہ کے مطابق پیداائش، جسمانی افعال بیماریاں اور علاج یہ سب وسیع پیمانے پر ستاروں کی حرکات اور ستاروں کی گردش سے وابستہ اور اثر پذیر ہوتے ہیں۔ بابلیوں نے جگر شناسی (Hepatoscopy) کے علم کو ترقی دی۔ ان کے نزدیک جگر جسم کا اہم ترین عضو تھا اور اسے دوسرے اعضاء پر ضبط و اقتدار حاصل تھا۔ عام طور پر بکری کا جگر پیش گوئی کے لیے استعمال کیا جاتا تھا۔

مصری طب تاریخ کے اولین دور میں طب نمایاں طور پر سرزمین مصر سے

نمودار ہوئی۔ اس کی ابتدا پر دہتوں اور کابھوں سے ہوئی۔ لہذا کو خاص خوشبودار مسالہ لگا کر محفوظ کرنے کے لیے ان کو بعض تشہیری معلومات سے واقف ہونے اور مختلف اعضاء کی شکل و ہیئت کے بارے میں آگاہی حاصل کرنے کی ضرورت ہوتی تھی۔ مصر میں انھوں نے جو طب کا پہلا موجد اور اطباء کا نمائندہ تھا۔ حملے شفا تسلیم کر لیا گیا تھا۔ اور اس کے احترام و عظمت کے اقرار کے لیے اس کے نام سے مندر تعمیر کئے گئے۔ مصریوں نے اپنے علم کی باریک بینی اور تشہیر کو اس حد تک ترقی دے رکھی تھی کہ اس سے لفظوں کو میمانے کے طریقے انجام پا جائیں۔ انہوں نے دست اندازے، اور، پیشاب اور پسینہ اور اور مانع و مانع تعین اور دہر استعمال کیں۔ ہومر نے ان کی کیمیا اور علم الادویہ میں ہمارے کی تعریف کی ہے۔ نیز انہوں نے طب کے مختلف شعبوں میں تخصیص کے فن کو ترقی دی تھی۔ بعض مسالہ جین چشم تھے بعض جراح اور بعض اندرونی شکایات کے معالج تھے۔ مصری طب کے بارے میں ہمیں راست اور صحیح معلومات زیادہ تر گوشہ صدی میں کھائیوں کے دوران ویل کے دست یاب ہونے والے قدیم قرطاسوں کے ذریعہ حاصل ہوئیں۔

- ۱۔ قرطاس ایڈون اسمتھ۔
- ۲۔ قرطاس ایمرز۔
- ۳۔ قرطاس ہارٹس۔

ہوئے گا۔ سلطان کی تحقیق میں دنیا کے بڑے ممالک اور عالمی ادارہ صحت پوری طرح ایک دوسرے سے تعاون کر رہے ہیں۔ اس سلسلے میں رہاست ہائے متحدہ امریکہ اور روس کے درمیان خصوصی معاملہ بھی طے ہوا ہے جس کے تحت معلومات اور تحقیقات کے نتائج کا تبادلہ ممکن ہو گیا ہے۔ جس کے باعث اس میدان میں تیز تر ترقی کی توقع کی جاسکتی ہے۔

طب کے قدیم دور

طب ما قبل تاریخ مذہب اور طب کو علم کی دو شاخیں شمار کرنا چاہیئے، جن پر نوع انسانی نے اپنی جہالت اور وحشت کے دور سے نکلنے کے زملے میں توجہ دی۔ وحشی انسان نے مافوق الفطرت مظاہر سے مرعوب ہو کر اپنے لیے دیوتا تراش لیے۔ یہیں سے بت پرستی کی ابتدا ہوئی۔ پیداائش اور موت کے ہر اسرار و اوقات میں، خود خفاظی جذبہ میں، دکھ درد سے نجات حاصل کرنے میں اور اپنے عزیز و ورشتہ دار کی بیماری کے وقت فطری ہمدردی کے دوران ابتدائی انسان صرف اتنا کر سکا کہ اس نے طب کے ابتدائی طریقوں کو نشوونما دی چنانچہ فطرت کی ہر اسرار و قوتوں کے نتیجہ اور مظاہر فطرت مثلاً پیداائش، موت اور دکھ درد کے درپردہ خیر و شر کے خداؤں کا تصور اجاگر ہوا اور ان کی خوشنودی کا جذبہ ابھر گیا۔ ایس طرح انسان اور منتر، تصویر کشی، اور شہید اور طاسمات اور پویشیہ خداؤں کے لیے قربانیاں مرض وجود میں آئیں۔ ہر بیماری کے خلاف قدیمی ہتھیار تھے۔ آج بھی لاکھوں انسان اطباء کے بجائے اپنے دیوتاؤں اور ہیروں اور پرتوتوں کی طرہ رجوع کرتے ہیں۔

بابلی طب سرزمین عراق، جوادی دجلہ و فرات کے درمیان واقع ہے، تہذیب و تمدن کا گہوارہ کہلاتی ہے۔ بابل کے عظیم حکمران حمورابی (۱۷۵۵-۱۶۲۶ ق۔ م) نے جو ۳۵ سال تک بابل کا تاجدار رہا، مفصل قوانین کا مجموعہ تیار کیا۔ جس میں طبیوں اور جراحوں کے لیے بھی قوانین و ضوابط مقرر کیے۔

توجہ ہے۔ پھوڑے پھنسیوں کے چھوٹے جراحی اعمال سے لے کر بڑے بڑے عملیات مثلاً فوط کا آپریشن، مردہ بچہ کو نکالنا، موتیا پند کا علیہ اور ناک کی پیوند کاری بھی شامل ہیں۔ ناک کی شکل تراشنے کی جراحی کی تقلید آج بھی کی جاتی ہے۔ ادویہ اور زہروں کے باب میں ان کا علم کافی وسیع تھا۔ آیا انہوں نے یونانی طب پر اثر ڈالا یا وہ خود یونانی طب سے اثر پذیر ہوئے، اس کے بارے میں یقینی طور پر کچھ نہیں کہا جاسکتا۔ عباسیہ حکومت کے ابتدائی عہد میں ہندی طب عربی بولنے والی دنیا میں منتقل ہوئی اور اکثر سنسکرت طبی کتابوں کا عربی میں ترجمہ کر لیا گیا۔ (تفصیل کے لیے دیکھو مضمون ”آیورود“)

چینی طب چینی طب کا اضافی نوکڑ سن تک تھا جس کا زائیدیات (۳۸-۲۸-۲۶۹۸ ق م) تھا۔ اس نے لوگوں کو کاشت کاری کا فن سکھایا جرئی بوٹیوں کے دوائی خواص و اثرات دریافت کئے اور علم طب کے بنیادی اصول وضع کئے۔ کتاب الحشائش (جرئی بوٹیوں) کو اس کی تصنیف فرض کر لیا گیا جس میں ۳۵۵ دواؤں کی تفصیل ہے۔ جن میں سے ۳۴۰ نباتی کردہ سے متعلق ہیں۔

چینی اطباء نے نبض کی تحقیق میں ایک کتاب لکھی ہے جس میں نبض کی ان تبدیلیوں پر بحث کی گئی ہے، جو مرض کے نتیجہ میں پیدا ہو جاتی ہیں۔ انہوں نے اپنی طب میں نباتی مفردات، طبیعی طریقوں، حمام اور چھینوں پر اعتماد کیا ہے اور بعض سادہ جراحی آلات سے بھی وہ واقف تھے۔

علاج مجالس کے چینی مخصوص طریقے تین ہیں۔

- ۱۔ علاج سوزنی
 - ۲۔ آبلہ انجیزی
 - ۳۔ مالش
- سوزنی علاج کو ہوانگ تائی (۲۶۹۸-۲۰۹۸ ق م) نے ایجاد کیا تھا۔ علاج سوزنی گرم یا سرد دھاتی سوزیوں کو جسم کے مختلف مراکز میں چھوئے پر مشتمل تھا۔
- چین کے قدیم اطباء میں تین نامور اشخاص گزرے ہیں جنہیں شہرت دوام حاصل رہی۔

- ۱۔ تسانگ کنگ
 - ۲۔ چانگ چنگ چنگ
 - ۳۔ جواتو
- تسانگ کنگ نے تقریباً ۱۸۰ ق م میں طب کا مطالعہ شروع کیا۔ اہل چین نے اس کی ایسی قدر و منزلت کی کہ اسے بابائے تسانگ سے موسوم کر دیا۔ اس نے پچیس بیماریوں کی جو سریر بانی رودادیں قلم بند کی ہیں ان کی وجہ سے وہ زندہ جاوید ہو گیا۔ چانگ چنگ چنگ کو بقرطہ چین کہا جاتا ہے۔ چینی اطباء میں

۴۔ قرطاس کاہون۔

۵۔ لندن پائپرس۔

۶۔ برلن پائپرس۔

اسمیتھ پائپرس عام طور پر جراحیات پر، ایبرز پائپرس معالجات پر اور کاہون پائپرس امراض نسواں پر مشتمل ہے۔ اسمیتھ اور ایبرز کے محفوظات طبی مطالب و مباحث پر حاوی ہیں۔ ہارٹس کا بروی نژشتہ ایک تجربہ کار طبیب کی قرا با دین ہے اور لندن پائپرس مذکورہ بالا تینوں نوشتوں کے مقابلہ میں زیادہ تر سحر و اسون کا مجموعہ ہے۔

مصر میں یمنیہ کا بھی رواج تھا۔ اس کا ثبوت عمل جراحی کی وہ قدیم ترین تصویر ہے۔ جو سقارہ میں برآمد ہوئی۔ مصر میں تین قسم کے معالج تھے۔ اطباء، جراح اور جادوگر یا جھاڑ بھونک کرنے والے۔ پہلا کردہ اندرونی ہیرونی دوا میں استعمال کرتا تھا۔ دوسرا گردہ زخموں کی مرہم پٹی کرنے، ٹوٹی اور سرکی ہوئی ہڈیوں کو درست کرنے اور پھوڑوں کو ششکاف دینے کے کاموں پر مامور تھا۔ تیسرا گردہ جھاڑ بھونک، نمویز گڈے اور شہدوں کے ذریعہ علاج کیا کرتا تھا۔ مصری طب نے یونانی طب پر گہرا اثر ڈالا۔ اہل یونان نے مصر کی قدیم طب سے کافی استفادہ کیا۔

ہندی طب ہندوستان کی تہذیب اور اس کا تمدن جتنا قدیم ہے یہاں کا طبی ادب بھی اتنا ہی پرانا ہے۔ یہاں طبی نشوونما کا آغاز ہزار سال قبل مسیح سے ہوتا ہے۔ یہ تسلیم کیا جا چکا ہے کہ جب چوتھی صدی قبل مسیح اسکندر یونانی نے ہندوستان پر قبضہ کیا تو یونانی علماء، طب ہندی سے واقف ہوئے اور حفظ صحت اور علاج کے متعلق یہاں کی کتابوں کا مطالعہ کیا۔ ویدک نظریہ کے مطابق جسم پانچ عناصر سے مل کر بنا ہے اور ان ہی اجزاء و عناصر سے تمام عالم کی ترکیب عمل میں آئی ہے ان میں سے پانی، آگ اور ہوا فاعلی عناصر ہیں اور مٹی اور فضا (اکاش) انفعالی عنصر کہلاتے ہیں۔ ویدک نظریہ کے مطابق فعال عناصر جب دونوں منفعل عنصر یعنی مٹی اور فضا میں اثر انداز ہوتے ہیں اور ان کے درمیان توازن قائم ہوتا ہے تو اس کے نتیجہ میں صحت نمودار ہوتی ہے۔ جب یہ توازن مجز جاتا ہے تو اس سے بیماری واقع ہو جاتی ہے۔

ویدک علاج کا زیادہ تر دار و مدار صحت کو قائم رکھنے کی تدابیر اور ہدایات اور نباتی، حیوانی اور معدنی دواؤں کے استعمال پر ہے یہ دواؤں مختلف شکلوں جو شانہ ٹھیکانہ، روغن اور دھونی وغیرہ میں استعمال کی جاتی ہیں۔

اہل ہند نے تریاجی میں خاص دلچسپی لی اور کار ہائے نمایاں انجام دئے ہیں۔ ہندی جراحی کا باب نہایت دلچسپ اور قابل

اولاد میں محدود تھا اور جو اس کے وارث ہوتے وہ اسقلی بوسی کہلاتے تھے۔

قدیم یونانی دور (۴۰۰-۳۰۰ ق۔ م) میں دو شخص طب اور متعلقہ علوم میں نمایاں شہرت و عظمت کے حامل گزرے ہیں۔ ان میں سے ایک بقراط اور دوسرا ارسطو ہے۔ (بقراط ۴۶۰ -

۳۴۰ ق م) بابائے طب (ابوالطب) کے لقب سے کیا جاتا ہے۔ جزیرہ قبرص میں پیدا ہوا جو ایٹمائے کوچک کے ساحل سے کچھ ہی فاصلہ پر واقع ہے وہ اسقلی بوسی خاندان سے تھا۔ علم کی تلاش و طلب میں اس نے وسیع سیر و سیاحت کی اور محنت و جان فشانی کے ساتھ تمام مروجہ طبی تعلیمات کا مطالعہ کیا۔ وہ ایٹنز کے دشانی دور میں گزرا ہے اور سقراط، افلاطون، سقراط اور ہیروڈوٹس کا ہم عصر تھا۔ اس کی شہرت اور علم و ادراک کا چرچا اس بات پر تھا کہ اس نے طب کو فلسفہ، الہیات اور شعیبہ سے جدا گانہ قرار دیا۔

مرض کو ایک فطری مظہر خیال کیا اور طب کو عقلی بنیاد پر قائم کیا۔ اس نے طبیب کو اپنا ایک بلند پایہ ضابطہ اخلاق اور ایک عظیم ترین ناموس طب عطا کیا۔ جو عقلی طب کی حد بندی کرتا اور اس کو باقاعدہ بناتا ہے۔ طالبان فن سے وہ جو قسم لیا کرتا تھا اسے معاہدہ بقراط کہتے ہیں جو آج بھی ہر سال ان ہزاروں طلبہ سے لیا جاتا ہے۔ جو اس فن شریف میں داخلہ لیتے یا اس میں فراغت حاصل کرتے ہیں۔ بقراط نے گہرے مشاہدوں اور محنت و تحریر پر یادداشتیں کے ذریعہ تمام طبی معلومات کو ایک نظام میں منسلک کر دیا۔ اس نے مرض کی پیدائش کے سلسلہ میں یہ نظریہ پیش کیا کہ انسانی جسم کے اندر جو چار قسم کی رطوبت - خون، بلغم، صفرا، سودا (اخلاط) ہیں ان کی ہم آہنگی و توازن و اعتدال سے صحت برقرار رہتی ہے۔ اور اس کی باہمی کمی یا تبدیلی کی وجہ سے بیماری لاحق ہو جاتی ہے۔ اس نظریہ اخلاط کو اس وقت کی طبی دنیا نے تسلیم کر لیا۔ جالینوس نے اسے مزید پھیلا یا اور بالآخر عربوں نے اس نظریہ کو قبول کر لیا۔

بقراط کی طرف اکثر کتابیں منسوب کر دی گئی ہیں۔ لیکن یہ کہنا مشکل ہے کہ ان میں سے کونسی اصل ہیں اور کونسی جعلی اور فرضی۔ اس کی اہم کتابیں جو مستند اور اصلی ہیں، حسب ویل ہیں۔

کتاب الفصول، کتاب تقدیمہ المفردہ، کتاب امینیمیا، کتاب الغذائی والأمراض الحادہ، کتاب الکسور و الخلع، کتاب الجذوبہ والمیاء والبلدان، ناموس الطبیب اور معاہدہ بقراطیہ۔ مورخ الذکر معاہدہ کوچوں کا توں عربی مدرسہ نے قبول کر لیا اور اس کو اپنا ایک لازمی جزو قرار دیا۔ یہ اور دوسری کتابیں دولت عباسیہ کے ابتدائی عہد میں عربی میں ترجمہ کر لی گئیں۔ (ارسطو ۳۸۴-۳۲۲ ق م) ارسطو اگرچہ طبیعت نہ تھا۔ لیکن عربی بولنے والی دنیا پر اس نے زبردست اثر ڈالا ہے۔ اس لیے عالم اسلام نے اسے معلم اول کے خطاب سے نوازا ہے۔ اس نے حیاتیات، تقابلی تشبیہ و

سب سے عظیم تر شخصیت شمار کیا جاتا ہے اس نے میعاد ہی بخار پر ایک مقالہ کے نام سے ایک معتقد طبی تئیسہ کی جو حقیقت بخاروں اور مختلف بیماریوں پر ایک مبسوط کتاب ہے۔ یہ سولہ جلدوں میں شائع ہوئی ہے اور اس کو قدیم ادبیات کا اعلیٰ نمونہ قرار دیا گیا ہے۔ چنانکہ نے مرض کا سرسریاتی نقطہ نگاہ سے مطالعہ کیا۔ مرض کے علامات تشخیص اور علاج کے طریقے اور دواؤں کے اثرات بیان کیے ہیں۔ ہوا و چینی تاریخ میں ظہور آفاق جراثیم کہلاتا ہے تقریباً ۱۸۰ عیسوی میں پیدا ہوا اور شہنشاہ تاؤ تاؤ کا درباری جراح مقرر ہوا۔ ہوا و اکثر اطباء کے خلاف تھا جو بہت ہی پیچیدہ نسخے لکھنے کے عادی تھے۔ وہ بڑی حد تک صرف چند مفرد دواؤں استعمال کرتا تھا۔ اس کے مرنے کے بعد چینی جراثیم کی ترقی رک گئی اور اس کا بری طرح فائدہ ہو گیا۔ اعمال جراحی کو خلاف قانون اور نشوون کی چپر بھاڑ کو ممنوع قرار دیا گیا۔

چین میں طبی تعلیم کا نفاذ تاؤنگ خاندان ۶۱۹-۹۰۸ عیسوی میں شروع ہوا۔ لیکن ابتدا میں یہ تعلیم شہنشاہ اور اس کے اہل دربار کی ضرورتوں کی تکمیل کے لیے محدود تھی۔ تاؤنگ خاندان کے عہد میں طبی مدارس قائم کیے گئے اور ۱۰۷۹ عیسوی میں ایک شاہی طبی کالج کی بنیاد رکھی گئی۔

حفظان صحت اور صحت عامہ کے معاملات سے چینی باشندے دلچسپی رکھتے تھے۔ چین میں خیرات و دواخانوں کے موجود ہونے کا علم ہمیں دسویں صدی قبل مسیح سے حاصل ہوا۔ یان اور تاؤنگ خاندان کے عہد میں بھڑکتی آمد سے شفاخانوں کی تعمیر کا آغاز ہوا۔

یہودیوں نے حفظان صحت۔

بنی اسرائیل کی طب میں نمایاں کام انجام دیئے۔ یہ پہلی قوم ہے جس نے حفظ صحت کے اصول وضع کیے متعدی بیماریوں کی روک تھام، امراض خبیثہ کے تدارک، جہام اور شادی بیاہ کے بارے میں آئین و ضوابط بنائے۔ ان کی طب زیادہ تر مصریوں سے ماخوذ ہے جمہ کے تحت انہوں نے طویل مدت تک زندگی بسر کی۔ ان کی طب کے بعض اجزاء بابلیوں سے حاصل کیے گئے۔ جو زیادہ تر پروہت پیشہ سے متعلق تھے۔ بنی اسرائیل کی طب نے عربی طب پر کوئی زیادہ اثر نہیں ڈالا۔

قدیم یونانیوں نے اپنی طبی معلومات مصر، بابل اور قبرط (Crete) سے حاصل کیں۔ مورخ الذکر کا تو زیادہ تر مصریوں ہی سے تعلق رہا ہے۔ اہل یونان نے اسقلیوس کو خود اسے شفا تسلیم کر لیا تھا اور اس کے مرنے کے بعد اس کے اور اس کی دونوں لڑکیوں بائییا اور پاناکیا کے تقدس و احترام کے طور پر مندر تعمیر کئے تھے۔ ان میں سے قوص، ابی داردس، فرنامون اور تھیمیس کے مندروں کو بڑی شہرت حاصل تھی۔ علم طب اسقلیوس کی

منافع الاعضاء، علم الجنین، علم الحيوان اور علم النبات برکتا میں لکھی ہیں۔ یہ اور ان کے علاوہ دیگر موضوعات مثلاً فلسفہ منطق خطبات، سیاسیات اور سیاست پر اس کی لکھی ہوئی تصانیف کا عربی میں ترجمہ کر لیا گیا۔ ان سب تصانیف سے عربوں کے علوم و فنون میں اہم اضافہ ہوا اور یہ ان کی معلومات کا اہم سرچشمہ قرار پائیں۔ ارسطو نے طب کو نباتیات، حیوانیات، علم الجنین اور تقابلی تشریح کی بنیادی معلومات سے بہرہ ور کیا۔

مدرسہ اسکندریہ کا آغاز سنہ ۳۳۱ ق۔ م میں اسکندریہ کی تعمیر کے ساتھ ہوا۔ بطلمیوس بادشاہوں کے ابتدائی عہد حکومت میں اس کو اپنا زریں دور دیکھنا نصیب ہوا۔ اور سنہ ۴۲۲ء میں سوسی تک جب کہ مسلمانوں نے اس کو ختم کر لیا، یہ اپنی مرکز میں جاری رکھے ہوئے تھا۔ اس مدرسہ کے دو اہم ستون ایروفیلوس اور اراسسطاطس ممتاز اور نمایاں رہے۔ انہوں نے علم تشریح و منافع الاعضاء کو نئی دی اور اکثر جانوروں اور کچھ انسانی لاشوں کی چھبھار کی۔ مدرسہ اسکندریہ کئی صدیوں تک طبی تعلیم اور فنی معلومات کا مرکز تھام جالینوس نے اس مدرسہ میں اپنی تعلیم حاصل کی۔ یہی وہ پہلا شخص تھا جس نے اموی دور سے لے کر سارے ادوار پر علم طب میں اپنا اثر ڈالا۔

یونانی درومی دور (۱۵۹-۱۰۰ ق م- ۵۶۶ عیسوی)؛ اس دور کی نامور ترین شخصیت میں جالینوس (۱۲۱-۲۰۱ عیسوی) کا نام آتا ہے۔ جس نے عربی طب پر بڑا زبردست اور ہمہ گیر اثر ڈالا ہے۔ فرغامون میں پیدا ہوا۔ اپنے وطن میں اور پھر اسکندریہ میں تعلیم پائی اور علم کی تلاش و تحقیق میں وسیع سیروسایاحت کی۔ اس نے زیادہ تر روم میں مطلب کیا اور بہت سے کھینشاہوں کا طبیب رہا۔ اس کی تصانیف کو بھی بخوبی اور دیگر محققین نے مدرسہ اسکندریہ میں فراہم کیا اور یہ کتب ہیں عربی علم طب کی معلومات کا پہلا اہم ترین ذریعہ اور سرچشمہ تھیں۔ جالینوس بڑا ذہین و طبع اور کئی صلاحیتوں کا حامل تھا۔ اس نے اپنے زمانے کے طبی علوم کے تمام پہلوؤں پر کچھ لکھ کر کتابیں تالیف کیں۔ اس کے باوجود اسے وہ مرتبہ و مقام حاصل نہ ہو سکا جو بقراط کو حاصل تھا اور اس کی تصانیف میں بقراط جیسی سادگی اور وضاحت کی کمی دکھائی دیتی ہے۔ وہ عمالیش اور شان و شوکت کا دلدادہ تھا۔ اس کا خلقی ذہن اکثر اوقات نظریہ و حکمت کے دائرہ سے بلند پرواز ہوا کرتا تھا۔ اس کے پاس ہر مسئلہ کا ایک جواب تھا اور بہت اذہر مظہر و واقعہ کی توہید و تقلید کے لیے اس کا ذہن عقلی استدلال کے لیے آمادہ رہتا۔ اس طرح اس نے بعض نہایت عجیب و غریب نظریات ایجاد کیے اور انہیں پروان چڑھایا اس کی تصانیف اس قدر مشکل اور پیچیدہ ہو گئیں کہ ان کا مطالعہ کرنا اور سمجھنا دشوار ہو گیا۔ عربی زبان

میں جن کتابوں کا ترجمہ کیا گیا۔ ان میں اولیت جالینوس کی تصانیف کو حاصل ہے۔ جالینوس کی تعلیمات بقراط کے نظریہ اغلاط کی توضیح پر مشتمل ہیں۔ اس کے علاوہ اس نے اپنے نظریہ ارواح کا اضافہ کیا ہے اور اس کو تفصیل سے پیش کیا ہے۔ یہ ارواح تمام بدن میں نفوذ پذیر ہیں۔ اس کے نظریات کا خلاصہ یہ ہے کہ چار اغلاط خون، بلغم، صفرا اور سودا چار عناصر۔ آگ، پانی ہوا اور زمین سے وابستہ ہیں اور ان میں چار کیفیات گرمی، سردی تری، خشکی۔ پائی جاتی ہیں۔ یہی نظریات بقراط اور دیگر فلاسفہ و اطباء کے تھے۔ جالینوس نے ان کے علاوہ تین ارواح کی موجودگی کو تسلیم کیا ہے جو یہ ہیں۔ روح طبعی، روح حیوانی اور روح نفسانی۔ روح طبعی اس خون سے پیدا ہوتی ہے، جو جگر میں تیار ہوتا ہے۔ جب یہ قلب میں پہنچتی اور ہوائے نسیم سے آمیز ہو جاتی ہے تو روح حیوانی بن جاتی ہے اور آخر میں جب یہ دماغ میں پہنچتی ہے تو روح نفسانی کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ آئندہ ہم دیکھیں گے کہ عربوں نے اس نظریہ کو حوں کا توں قبول کر لیا۔ اس کی تشریح کی اور آخر میں یہی نظریہ یورپ کو منتقل کر دیا۔

مدرسہ اسکندریہ میں جالینوس کی تمام تصنیفات کو جمع کر کے ان کو سولہ کتابوں میں مرتب کیا گیا تاکہ درس و مطالعہ میں آسانی ہو یہ کتابیں حسب ذیل ہیں۔

- ۱- کتاب الصناعة الصغیرہ۔
- ۲- کتاب الصناعة الکبیرہ۔
- ۳- کتاب النبض الصغیرہ۔
- ۴- کتاب النبض الکبیرہ۔
- ۵- کتاب التشریح۔
- ۶- کتاب الاستقصات۔
- ۷- کتاب الامزجیہ۔
- ۸- کتاب الفرق۔
- ۹- کتاب بڑا المرض۔
- ۱۰- کتاب الحیات۔
- ۱۱- کتاب البحران۔
- ۱۲- کتاب ایام البحران۔
- ۱۳- کتاب القوی الطبیعیہ۔
- ۱۴- کتاب المرض والعرض۔
- ۱۵- کتاب الامراض الباطنیہ۔
- ۱۶- کتاب تدبیر الصحۃ۔

ان سولہ کتابوں کو حنین بن اسحاق اور اس کے بھائی حوشین نے یا دونوں نے عربی میں ترجمہ کر ڈالا۔

علاج کرایا۔ اور ان سے نچشوں کو میلے کاغذ پر لکھا۔ ایرانیوں کے یہاں نفسیاتی وجہیاتی عام و خاص اور علما جی اور تحقیقی طب کی تقسیم پائی جاتی ہے۔ ان کی طب میں نباتی مفردات، داغ دینے کے طریقے اور اعمال جراحیہ پائے جاتے ہیں۔

ایران میں یونانی طب کے رائج کرنے میں زیادہ تر نسطورلوں نے مؤثر حصہ لیا ہے۔ یہاں انہوں نے بہت سے مدرسے اور شفاخانے قائم کئے۔ ان میں سے مدرسہ جندی شاپور اور یہاں کا شفاخانہ بہت مشہور ہے۔ اسلامی فتوحات کے بعد ایرانی طب عربوں کے زیر اثر آگئی اور اس کا مستقل وجود ختم ہو گیا۔

جزیرۃ العرب میں اسلام سے پہلے ایام جاہلیت میں طب زیادہ

عربی طب

ترجاء و گری، جوتشی، انشون و طلمس اور قونین گزرون پر شعلت تھی۔ مختلف خانقاہوں اور عبادت گاہوں میں قربانیاں بیماری کی روک تھام اور اس کے علاج کا ذریعہ تھیں۔ اندرونی طور پر چند ہی دوائیں استعمال کی جاتی تھیں اور چند پینے کی اشیاء استعمال تھیں۔ جن کا اہم جز شہد تھا۔ پچھنے لگا نا اور داغ دینا علاج کے اہم ترین ذرائع تھے۔ اس کے لیے ایک عام مقولہ یہ تھا کہ ہر بیماری داغ دینے سے دور ہو جاتی ہے۔ آخری علاج داغ دینا ہے۔

آنحضرت محمد صلی اللہ علیہ وسلم کے دور تک پیشہ طبابت زیادہ تر چند پیشہ ور اطباء کے ہاتھوں میں تھا جنہوں نے مدرسہ جندی شاپور میں طب کی تعلیم حاصل کی تھی۔ ان میں قابل ذکر حارث بن کلاہ اور ان کا بیٹا نظر ہیں۔ یہ پیشہ اسلام کے رشتہ دار تھے۔ ایرانی بادشاہ خسرو سے حارث کی ملاقات اور شہنشاہ کے دربار علم طب کے موضوع پر دونوں میں جو گفتگو ہوئی اس کا ذکر عربی ادب میں کیا گیا ہے۔ یہ گفتگو زیادہ تر حفظ صحت کے مسائل اور کھانے پینے کے آداب و ہدایات پر مشتمل ہے۔

طب نبوی طب نبوی پر اکثر کتب میں لکھی

طب نبوی

صلی اللہ علیہ وسلم کے ارشادات اور روایات کو "حدیث" کی شکل میں جمع کیا گیا ہے۔ جن کی تعداد تقریباً تین سو ہے۔ یہ احادیث نظر بد، طلمس، مریض کی عبادت (مزاج پرسی) تصویر و نقش اور دعاؤں وغیرہ امور سے متعلق ہیں۔ یہ احادیث و روایات پیغمبر اسلام کی وفات کے بعد مرتب کی گئیں اور طب نبوی کے نام سے مشہور ہوئیں۔ ان میں حفظ صحت کے قوانین تمام۔ کھانے پینے کے آداب شادی، ختمہ، طہارت و صفائی اور بیماریوں کے علاج کے بارے میں ہدایات دی گئی ہیں۔ ان میں سے بعض احادیث طبی ضرب المثل بن گئی ہیں اور انہیں عام طور پر بطور استدلال پیش کیا جاتا ہے مثلاً "خدا نے کوئی بیماری ایسی نہیں پیدا کی جس کے ساتھ

یونانی رومی دور میں اور بھی اطباء گزرے ہوں جنہوں نے عربی طب پر اثر ڈالا ہے۔ ان میں سے دیسقوریکس اور روس شہر

دیگر اطباء جنہوں نے اسلامی طب پر اثر ڈالا

انس کا باشندہ تھا۔ اول الذکر یونانی لوح کا جراح تھا اور شاہ نیرو (۵۳۱ - ۶۸ عیسوی) کا ملازم تھا۔ اس نے کتاب الحشاش تصنیف کی، جو نباتات اور مواد طبیہ کی قابل یادگار تصنیف اور عربوں کے علم النبات کے موضوع کا اولین ذریعہ و سرچشمہ کہلاتا ہے منجملہ ذکر کا زمانہ حیات قروان کے عہد حکومت (۸۹ - ۱۱۷ عیسوی) میں گزرا ہے۔

اس دور میں طب بازنطینی دور (۴۷۶ - ۷۳۲ عیسوی) میں بہت کم اضافہ کیا گیا۔ اس دوران جن مصنفین طب نے عربی طب پر اثر ڈالا ان میں چار نام ملتے ہیں۔

- ۱۔ اوریباسیوس۔
- ۲۔ ایٹاؤس آمدی۔
- ۳۔ اسکندر ترالیسی۔
- ۴۔ پولس اجانیٹی۔

آخر الذکر نے عربوں کو جراحیات اور امراض نسوان کی اولین معلومات فراہم کیں۔ وہ اسلام کے ابتدائی عہد میں گزرا ہے اور عربی میں ماہر امراض نسوان مشہور ہے۔

اس پورے عہد کے دوران میں یونانی تہذیب اور تمدن اغلاط پذیر ہو رہا تھا۔

بقراط اور جالینوس کی تعلیمات، مجر چند کلیسیائی اداروں کے اور کہیں ظہور پذیر نہ تھیں۔ سمرقند، انشون اور قونین و طلمس علاج معالجہ کے اہم اجزاء تسلیم کر لے گئے تھے۔ طب پر کلیسا کو بالکلہ اقتدار و غلبہ حاصل تھا۔ بہترین نصیحت یہ تھی کہ درد اند بیماری پر صبر کئے جاوے اور بہترین علاج دعا و عبادت اور قربانی تھیں۔ اس دور کے عظیم الشان طبیب ایٹاؤس نے اپنے پیچروں کو یہ ہدایت کی کہ مریض کے استعمال کے وقت حسب ذیل منتر پڑھا جائے ایلہایم الحق اور یعقوب کے عطا اس دوا میں برکت عطا فرما۔

ایرانی طب کچھ تو یونانی طب سے اور کچھ ہندی و مصری طب سے اخذ

ایرانی طب

ہے۔ اس کا بہت مختصر حصہ ایرانی الاصل ہے۔ اہل ایران نے طب یونانی ان اطباء یونان سے سیکھی جو ایرانی علاقوں میں وارد ہوئے تھے۔ اسی طرح ان ویدوں سے ہندی طب حاصل کی جو ایران میں کاروبار تھے۔ بعض ایرانی بادشاہوں نے مصر سے اطباء کو بلوا کر اپنا

بنو عباسیہ کے دور میں طب

ہجریوں نے طب کو ایران، ہندوستان اور بعض یونانیوں سے حاصل کیا۔ ہارون الرشید کا دور عہد اسلام میں زریں دور کہلاتا ہے۔ چنانچہ اس زمانے میں بغداد علم و سیاست اور تہذیب و تمدن میں دنیا کا مرکز قرار پا گیا۔ ہارون کا دربار یونانی، ہندی، ایرانی اور کلدانی اہل علم سے معمور تھا۔ مختلف نظریات و عقائد رکھنے والے اور مختلف دواؤں سے علاج کرنے والوں کا اس کے یہاں جگہ تھا۔ اس طرح مامون طب اور فلسفہ کا دلدادہ تھا۔ عباسی خلیفہ القاهر کے زمانے سے پیشہ طبابت کے لیے تعلیم و تجربہ اور امتحان کی شرط عائد کر دی گئی۔ بنو عباسیہ کے عہد میں مختلف طبی خاندانوں نے عرصہ دراز تک طبی خدمات انجام دیں۔ جن میں سے مشہور ترین آل بختیشوع ہیں۔ بغداد میں اس خاندان کے افراد پشتہا پشت تک خلفاء کے دربار سے وابستہ رہے۔ طب و حکمت اور علم و ادب کی نمایاں خدمات انجام دیتے رہے۔

حنین بن اسحاق اور اس کے خاندان کے بعض افراد نے یونانی کتابوں کے بیشتر عربی ترجمے کیے جن کو اس لحاظ سے رئیس المترجمین کہا جاتا ہے کہ اس نے سوتے زائد کتابیں سریانی یا عبری میں ترجمہ کیں۔ یعقوب بن اسحاق الکفری، فیلسوف عرب کے نام سے یاد کیا جاتا ہے۔ طب اور فلسفہ پر اس نے اکثر کتابیں لکھیں۔ اور ثابت بن قرہ بھی اس دور کا مشہور طبیب اور مصنف ہے۔ اس لحاظ سے عباسی حکومت کے پہلی صدی (۷۵۰-۸۵۰ء)۔

عیسوی تاریخ انسانی میں ایسے مثال ہے۔ اس میں انہوں نے ہر قسم کے علوم و فنون کے ترجمہ و مطالعہ پر توجہ دی۔ اور یونانی، سنسکرت اور فارسی زبان کا عظیم الشان سرمایہ فراہم کر لیا۔ دوسری صدی بار آوری کی تھی اور علوم و ثقافت کے میدانوں میں مسابقت کرنے اور ہنر آزمائے کی تھی۔ جس میں علم و فن کی سیر حاصل قدر کی گئی اور علم و ثقافت کو اس کے درجہ کمال تک پہنچا دیا گیا۔ اس کے بعد مغرب اور وسط ایشیا سے ترکی عنصر کا حکومت پر غلبہ شروع ہو گیا اور عباسیہ حکومت بتدریج زوال کی طرف رخ کرنے لگی اور چھوٹے ہی عرصے کے اندر مملکت میں کئی چھوٹی چھوٹی ریاستیں قائم ہو گئیں۔ جن میں سے بعض عربی تھیں اور بعض ایرانی اور بعض ترکی۔

پھر عراق میں حکومت آل بویہ کے ہاتھوں ۹۳۵ء سے ۱۱۰۵ء عیسوی تک منتقل ہو گئی۔ اس کا پہلا حکمران عضد الدولہ تھا جو علوم و فنون کا شائق اور علماء کا سرپرست تھا۔ اس نے بغداد میں مشہور بیمارستان عضدی کی تعمیر کی۔ علی بن عباس نے اپنی مشہور طبی کتاب کامل الصناحہ کو اس بادشاہ کے نام پیش فرمایا۔ کیلے۔ بوعلی ابن سینا کو آل بویہ کے بعض افراد کی سرپرستی حاصل رہی۔

اس کا علاج بھی نہ پیدا کیا ہو“ نفس کا لیے قابو ہو جانا بیماری کا پیش چیمہ ہے۔ ”معدہ بیماری کی جڑ ہے۔“ پر سب سے بہترین علاج ہے“ علاج میں استعمال ہونے والی چند ہی ادویہ اور مشروبات ہیں۔ جن کی بنیاد و اساس زیادہ تر شہد زیتون، خشکا اور تر پھینچنے لگانے اور داغ دینے کا عام اور کثیر رواج تھا۔ پیچیدہ اسلام نے صبر و ضبط و وضو، ختنہ کے احکام دینے اور شکم سیر ہونے کی ممانعت اور شرہ آذر اشیاء سے پرہیز کرنے کی ہدایت کی۔ یہ سب حفظ صحت کے بہترین اصول ہیں۔

بنو امیہ کی حکومت سمرقند اور اندلس کے دور دراز علاقوں تک پھیل گئی تھی۔ دمشق ان کا پایہ تخت تھا اور علم و ثقافت کا مرکز بھی۔ جس کی تہذیب و ثقافت کی شعائیں نہ صرف اس کے آس پاس تھیں بلکہ دور دراز علاقوں پر محیط تھیں۔ اس بنا پر دمشق عربی ثقافت کا ایک ایسا مرکز قرار پاجس کی نظیر تاریخ میں نہیں ملتی۔

امویوں نے قدیم علوم کی کتابوں کو جو یونانی، فارسی اور شکرت میں تھیں عربی زبان میں منتقل کیا۔ ان کو شام کے مدارس اور ان کے اساتذہ کا جو علمی ورثہ ملا اس سے انہوں نے کافی فائدہ اٹھایا عراق اور اس کے فردوسی ملکوں میں سرمایوں کے بیشتر مدارس تھے اور الرہا (ایڈلبا) اور حران اہم مرکز تھے۔ اموی دور میں یعقوب الراوی (۶۴۵-۷۲۰ عیسوی) اس مدرسہ کا مشہور فیض یافتہ تھا۔ اموی دور میں مختلف ملی جلی تہذیبوں سے عربی ثقافت کا ظہور ہوا۔ اس دور میں اموی خلفاء کی خدمت میں رہ کر جن اطباء نے شہرت حاصل کی ان میں سے عبدالملک ابن ابجر کنانی ابن اثال، ابن ابی زہر، ابوالحکم اور عیصی بن الحکم اور زیادتی خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔

عہد اموی میں علم و ادب میں کوئی نمایاں ترقی نہیں ہوئی اور بیگانہ علوم کے ترجمہ کی طرف بھی توجہ نہیں کی گئی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ عربوں کی فتوحات کا سلسلہ جاری تھا اور ہندو قوموں کے اثاثہ اور ان سے علمی ربط و ضبط کے مواقع ابھی میسر نہیں ہوئے تھے۔ اور کتاب اللہ اور احادیث، رسول اللہ علم و عمل کی بنیاد تھے۔ خالد بن یزید علوم و فنون کا دلدادہ تھا اور وہ عہد اسلام میں سب سے پہلا شخص ہے جس نے یونانی کتابوں کے ترجمے کی طرف توجہ دی اور مصر میں چند یونانی فلاسفہ کو اپنے یہاں بلوایا اور یونانی اور قطبی زبان کی کیسیادی کتابوں کو عربی زبان میں ترجمہ کرنے کا حکم دیا۔ چنانچہ اسلام میں بیگانہ علوم سے ترجمہ کرنے کی یہ پہلی کوشش تھی۔ عربین عبدالعزیز نے اپہر کی ایک طبی کتاب کو سریانی سے عربی میں ترجمہ کرنے کا حکم دیا اور اس کام کے لیے ماسرجوہ کو مقرر کیا گیا۔

لاطینی اور بربری نام رکھے۔ اس کی مشہور کتاب الادویہ المفردہ ہے جو بعد کے آنے والے محققین مثلاً ابن بطار و غیرہ کے لیے بنیاد و ماخذ کا کام دے گئی۔ اندلس کے اکثر حاذق اہل علم نے طب کو اپنا پیشہ بنایا۔ ابن زہر کا خاندان عصر واذن تک طبابت پیشہ رہا۔ اور اس فن میں تصنیف و تالیف کی۔ ابن جلیجل یہاں کا مشہور طبیب اور ماہر علم الادویہ و غزلیہ ہے۔ جس نے دسقر و یدس کی کتاب الحشاش کے ترجمہ و تنقیح میں اور مترجمین کی مدد کی اور اس کتاب کے ادویہ کے ناموں کی شرح لکھی۔

مصر و شام کا طبی دور خلیفہ المعتز کے دور میں مصر اور احمد بن طولون نے ۸۶۸ء میں دولت طولونیہ قائم کی جس کا سلسلہ ۹۵۰ء میں تک دراز رہا۔ احمد بن طولون نے قاہرہ میں اپنے نام سے ایک شفا خانہ تعمیر کیا۔ یہ علوم و فنون کا دلدادہ تھا۔ سنہ ۹۳۵ء میں انخسیدیوں کا ظہور ہوا اور ۹۶۹ء میں بنو فاطمہ نے قبضہ چالیا اور ان کے ایک خلیفہ الحاکم بامر اللہ نے ۱۰۰۵ء میں دارالحکمت تعمیر کیا اور اس کو قیمتی کتابوں سے مالا مال کر دیا۔ اس دارالحکمت میں طب، نجوم و ہریت اور دینیات کی تعلیم دی جاتی تھی۔

۱۱۵۰ء میں فاطمہ حکومت کا خاتمہ ہو گیا اور ایوبی حکومت قائم ہوئی جس کا بانی صلاح الدین ایوبی تھا۔ اس کے دور میں علوم و ثقافت کا مصر اور شام میں دور دورہ رہا۔ صلاح الدین نے قاہرہ میں دوشفا خانے اور بیت المقدس میں ایک شفا خانہ بنایا اور مصر اور شام میں متعدد مدارس سے تعمیر کئے۔

ایوبی حکومت کے زوال کے بعد خاندان ملک کا دور شروع ہوا۔ جس کے دور میں ملک الظاہر بیبرس اور اس کا بیٹا ملک منصور قلاؤن بہت مشہور ہوئے۔ یہ دونوں اگرچہ غلام تھے اور غیر تعلیم یافتہ مگر انہوں نے علم کو ذریعہ دیا اور علماء کی حوصلہ افزائی کی۔ پہلے نے مکہ معظمہ اور مدینہ طیبہ میں شفا خانے بنائے اور دوسرے نے قاہرہ میں شفا خانہ منصوبی تعمیر کیا جس کے آثار اب تک باقی ہیں۔ دولت عثمانیہ کے قیام تک ملکوں حکومت قائم رہی۔ شام نے جس کی قسمت ہمیشہ مصر کے مفاد سے وابستہ رہی و درخشاں دور دیکھے ہیں۔ پہلا دور خاندان زنگی کی حکومت میں اور دوسرا صلاح الدین ایوبی کی حکومت میں گزرا ہے۔ خاندان زنگی ۱۱۶۲ء میں مصر سے ہٹ کر شام میں شمالی سورہ اور جزیرہ پر قبضہ کیا اور جب اس کا بیٹا نور الدین زنگی الملک العادل کے خطاب کے ساتھ حکومت کا والی بنا تو شام اس کے عہد میں اپنے زریں دور کو پہنچا۔ اس نے صلیبیوں کے قبضہ سے شام کے بڑے علاقہ کو آزاد کرایا۔ وہ علوم

آل بوسید کے بعد ۱۰۵۵ء میں سلجوقیوں کی حکومت قائم ہوئی اور ۱۱۹۹ء میں تک ان کا اقتدار باقی رہا۔ اس دور میں السب ارسلان شاہ سلجوقی کے وزیر نظام الملک طوسی نے اور اس کے مشہور حکمران دوست اور شاہ ابرہیم غریبی نے شہرت حاصل کی۔ نظام الملک نہایت مہذب اور علم دوست تھا۔ اس نے بغداد کے مدرسہ نظام کی بنیاد رکھی ہے۔

۱۲۵۸ء میں ہلاکو اور اس کے منگول ساتھیوں نے بغداد کو تیس تیس کر ڈالا اور خلیفہ عباس کو ہلاک کر کے سلطنت عباسیہ کا نام و نشان مٹا دیا۔ اس کے بعد کئی جنگوں اور طوائف الملوکی کے بعد عراق سلطنت عثمانیہ میں ضم ہو گیا۔ اندلس کا طبی دور مسلم اسپین یا عربی اندلس نے علم و فن کی تاریخ میں بہت گہرے نقوش چھوڑے ہیں۔ اندلس نے قدیم علوم و فنون سے ورثہ کو سنبھالے رکھا اور اس میں شاندار اضافے کئے۔

نویں صدی عیسوی سے لے کر بارہویں صدی عیسوی تک عربی مغرب و اقصائے مغرب اور خلافت مغربی نے یورپ میں علم و حکمت کی عظمت و شوکت کو بلند درجہ پہنچا دیا۔ چنانچہ اس دوران میں بالخصوص قرطبہ میں عیسائی، یہودی اور مسلم علماء و فضلاء نے بہت سی علمی کتابیں تصنیف و تالیف کیں۔ اندلس کے دو اموی خلفاء (عبدالرحمن سوم ۹۱۲ء - ۹۶۱ء عیسوی) اور خلیفہ الحکم دوم (۹۶۱ء - ۹۷۶ء عیسوی) کا زمانہ حکومت درحقیقت اسلامی اندلس کا عہد زریں تھا۔ اس زمانے میں قرطبہ، غرناطہ طلیطلہ اور شبیلیہ مغربی یورپ کے خاص مراکز علوم تھے۔ دراصل اسپین کے اموی خلفاء کی بدولت ہی یورپ میں علوم حکمیہ کی شمع بجھنے سے محفوظ رہی۔

عربی مغرب میں علم طب کو نہ صرف محفوظ رکھ کر عظمت و وقار کے بلند درجہ پہنچا دیا گیا۔ بلکہ اسے ترقی بھی حاصل ہوئی۔ علم طب و جراحیات کی باجہ ترقی کی بنیادیں ایسے مصنفین کے ہاتھوں سے رکھی گئیں۔ جیسے کہ ابن رشد (۱۱۶۲ء - ۱۱۹۵ء) اور ابوالقاسم الزہراوی (۹۳۶ء - ۱۰۱۴ء) ان دو عربی مصنفین نے قرون وسطیٰ کے یورپی طالبین علم مثلاً راجر بیکن (۱۲۱۴ء - ۱۲۹۲ء) گالی ڈی شولیاک (۱۲۰۰ء - ۱۲۶۸ء) اور دوسرے بہت سے علوم غریبیہ کے شائق فضاء پر گہرا اثر ڈالا۔

اندلس نے مختلف علوم و فنون میں بے شمار علمایا پیدا کئے۔ اہل اندلس نے تاریخ طبعی اور بالخصوص علم نباتات میں اپنی قیمتی تحقیقات کے ذریعہ دنیا کو فائدہ پہنچایا۔ انہوں نے نباتات کا باقاعدہ مطالعہ کیا اور اسے ایک نئے قالب اور روپ میں آشکار کیا۔ قرطبہ کا مشہور ماہر علم الادویہ الخافقی نے اسپین اور افریقہ میں پائے جانے والے نباتات کو یک جا کیا اور ہر ایک کے عربی

تفسیر، منطق اور... لفظ دھند سیف میں کی کتابیں لکھیں۔ قانون شیع کی اس نے بلند پایہ مکمل شرح لکھی جو ابعد شارحین کے لیے مستند ماخذ بنی۔

طب مغربی

(ایک تاریخی جائزہ)

اگر طب کی تاریخ کا بغور مطالعہ کیا جائے تو معلوم ہوگا کہ آج تک طب کی جو ترقی ہوئی ہے، وہ متواتر اور یکساں رفتار کے ساتھ نہیں ہوئی بلکہ اس کی ترقی کے دوران طویل وقفے آتے رہے۔ ان وقفوں میں ہر قسم کی ترقی رک گئی اور ایک جمود کی سی کیفیت طاری رہی۔ جیسا کہ چینی طب کی ابتدائی ترقی اور پھر اس کی میدودی کی مثال سے ظاہر ہے۔ موجودہ دور سے پہلے، علم طب میں جو چیز معمولی ترقیاں ہوئیں اور جن کا سلسلہ تاحال جاری ہے، وہ شاذ و نادر ہی سکھنے میں آتی ہیں۔ طب کی تاریخ کو سات زمانوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

- ۱- بقرات سے پہلے کا دور۔
- ۲- بقرات کا دور۔
- ۳- دور اسکندریہ۔
- ۴- جالینوس کا دور۔
- ۵- جالینوس کے بعد کا دور۔
- ۶- طب کی نشاۃ ثانیہ (یہ نظریات اور قیاسی آرائیوں کا دور ہے)۔
- ۷- موجودہ دور۔

اس سبب میں جسم اور روح کا علاج ملحدی پیشواؤں کا رہنما مذہب تھا۔ چنانچہ اس زمانے کے ملحدی پیشوا نصف طبیب ہوتے

قرون اولیٰ میں

طب اور مذہب

تھے۔ بیماری کو ایک مافوق الفطرت امر سمجھا جاتا تھا۔ اسی وجہ سے مریض کا علاج، سحر یا جادو کے ذریعے کیا جاتا تھا۔ کچھ مدت کے بعد یہ سمجھا جانے لگا کہ بیماری قدسی مناسبت یا ارواح کے اثرات کا نتیجہ ہے۔ سب سے پہلے بقرات نے علاج کے باقاعدہ تجرباتی طریقے دریافت کئے۔ اس طرح یونانی طب کی بنیاد

فن کا شیوا اور علماء کا دلدادہ تھا۔ اس نے علم طب کو ترقی پہنچایا اور دمشق میں بیمارستان نوری کہیے کے نام سے ایک عظیم الشان ہسپتال کھولا۔ اس کے بعد صلاح الدین البونی، جو اس کا سب سے سالار تھا، خود مختار بنا۔ اور مالک شام کو نو لکھنوں سے آلود کر دیا۔ اس کے بعد خاندان ملوک نے شام پر قبضہ کر لیا۔ اور بالآخر ترکان قشانی اس پر غالب آگئے۔ مصروف شام کے اطباء میں سے خاص طور پر جنہوں نے شہرت اور مقام حاصل کیا اور طب کے مختلف موضوعات پر کتابیں لکھیں وہ حسب ذیل ہیں:

ابن رضوان مصر کا بہت بڑا عالم اور طبیب اور کئی کتابوں کا مؤلف تھا۔ ۱۰۶۱ء/۳۶۰ھ میں اس کا انتقال ہوا۔ خلیفہ الحاکم نے اسے المرلاطیہ مقرر کیا تھا۔ موسیٰ بن میمون قرطبہ کا باشندہ تھا ۱۱۶۰ھ عیسوی میں قاہرہ میں آکر بس گیا اور یہاں طب کو اپنا پیشہ بنالیا۔ اور اس قدر شہور ہوا کہ صلاح الدین البونی نے اسے اپنا طبیب خاص مقرر کیا اور اس کے بعد الملک الافضل کے دربار سے وابستہ رہا۔

موفق الدین بن المطران اپنے زمانے کا ممتاز طبیب و عالم تھا۔ دمشق میں پیدا ہوا اور الملک الناصر صلاح الدین یوسف کا خاص طبیب بنا۔

عبد اللطیف البغدادی مشہور سیاح عالم و طبیب تھا۔ دمشق اور مصر کے علمائے طاقت اور محقق و مناظرہ کیا۔ مصر اور دمشق میں درس و تدریس کی خدمت پر مامور رہا اور کچھ طب میں کوج کر گیا اور یہیں طبی تعلیم کا مشغلہ جاری رکھا اور ۱۲۳۱ عیسوی میں وفات پائی۔

ابو الفرج بن القف ۱۲۳۰ھ میں کرک میں پیدا ہوا۔ جراتی میں کمال پیدا کیا اور کتاب الصغریٰ منافع البحر احسن کے نام سے ایک معتقد کتاب لکھی ۱۲۸۵ھ میں وفات پائی۔ ابن ابی الصیبه دمشق میں ۱۲۰۳ھ میں پیدا ہوا۔ قاہرہ میں امراض چشم کا علاج کرتا رہا اور امیر صرمد کی خدمت میں عمر کا اکثر حصہ گزارا اور یہیں ۱۲۷۰ھ میں انتقال کیا۔ اس نے طب کی مشہور تاریخ لکھی ہے جس کا نام صغریٰ اللانہا فی طبقات الاطباء ہے۔ بعد اسلامی کا سب سے بڑا مورخ طب اور اس کی یہ کتاب طبی معلومات و حقائق کا بیش بہا عزا ہے تقریباً چار سو سے زائد اطباء کے حالات اور ان کی تصانیف پر روشنی ڈالی ہے۔ یہ کتاب یونانی علم و حکمت اور یونانی و رومی طب اور طب عربی کے بارے میں مکمل معلومات بہرہ پہنچانے کا ہم ترین ذریعہ اور ماخذ شمار کی جاتی ہے۔

ابن نفیس دمشق میں پیدا ہوا اور اپنے دور کا بہت زبردست عالم و فاضل اور محقق شمار کیا جاتا ہے۔ دوران خون کی دریافت سب سے پہلے اسی نے کی۔ اور اپنے اس انکشاف کی وجہ سے وہ تاریخ طب کی زندہ جاوید شخصیت بن گیا۔ قاہرہ میں اس نے مطلب کیا۔ شفا خانہ منصوری کا طبیب تھا۔ طب کے علاوہ لغت

کے تصنیف "گرینٹ سرجری" (Great Surgery) سے منجراحتی میں کافی ترقی ہوئی۔

چودھویں صدی تک نشاۃ ثانیہ کا پورا پورا اثر ظاہر نہیں ہوا۔ نشاۃ ثانیہ میں نہ صرف یونانی تہذیب میں طب سے دلچسپی کو ابھر کر گیا، بلکہ اس کی وجہ سے نظریات میں بھی تبدیلی آئی۔ انکشافات کا اشتیاق پیدا ہوا اور سابقہ طریقوں یا اصولوں سے بڑا رکی ہونے لگی۔ اس کے ساتھ ہی نظری اور عملی طریقہ علاج کے نئے نئے معلومات حاصل کرنے کا شوق بڑھتا گیا۔ ان لوگوں کے لیے جو اصلاحات کی ضرورت محسوس کرتے تھے، یہ ایک فطری امر تھا کہ تشریح اور فعلیات جسم کی

ترکیب اور اعضاء کے عمل سے متعلق معلومات کو طبی تعلیم کے سلسلے میں اولین ترجیح دیں چنانچہ اینڈری اس ویسے لی اس (Andreas Vesalius) نے جو پید ۱۵۴۳ء یونیورسٹی میں پروفیسر

تشریحات تھا ۱۵۴۳ء میں اپنی تصنیف ڈی ہیومانی کارپورس فیبریکا (De Humani Corporis Fabrica)

یہ معنی انسانی جسم کا پانچمرٹا لکھا۔ اس تصنیف میں اس نے ثابت کیا کہ جالینوس کو ایک مستند ماہر طب تسلیم نہیں کیا جاسکتا۔

اس نے جالینوس کی کئی ایک غلطیوں کی اصلاح کی۔ انسانی جسم کو اس نے ایک جاندار اور سرگرم عمل مطالعہ کا ذریعہ قرار کیا۔ ذکر تشریح کا ایک بے جان مفروضہ۔ لیونارڈو ڈی وینچی (Leonardo De Vinci)

نے انسانی جسم کی تقطیع کرنے میں کچھ پس و پیش نہیں کیا بلکہ اس سلسلے میں بہت کچھ قابل ذکر انکشافات کئے۔

بی دو آئین، وی سے لی اس (Vesalius) کے عظیم المرتبت کام کو جبریل فیلوینی اس (Gabriel Fallopus) نے جاری رکھا۔ اس

سے بعد اس کام کے سلسلے میں ہیرونیس فیبری سی اس اب (Hieronymus Fabricius Ab Aqua Pendente)

۱۵۳۷-۱۶۱۹ء نے جاری رکھا، چنانچہ اس نے دریدوں میں مصراع کی موجودگی پر اپنی تصنیف شائع کی۔ اسی تصنیف کی بنا پر اس کے شاگرد ویلم ہاروی (William Harvey) کے ذہن میں دوران خون کا خیال آیا۔ اس کے ساتھ ہی لازمی طور پر جن جراحی میں

بھی کافی ترقی ہوئی۔

تقریباً اسی زمانے میں برطانیہ

برطانیہ میں طبی کلیہ جات میں جراحی کی تنظیم عمل میں آئی۔

۱۵۰۵ء میں ان کاروریشن آف بادبرجس کو علاج معالجہ کرنے کا اجازت نامہ عطا کیا گیا۔ اس کے ایک سال بعد اسکاٹ لینڈ کے شاہ جس چیمبرلن نے اس کی توثیق کر دی۔ ۱۵۴۰ء

میں انگلینڈ کے شاہ ہنری ہشتم نے ایک شاہی فرمان کے ذریعے تھامس ویکاری (Thomas Vicary) کو اجازت نامہ عطا کیا۔ یہ شخص

بادبرجس کشی کا پہلا مالک تھا۔ ۱۶۴۵ء میں یہ لندن کے جسٹراخون (The Company of Surgeons of England)

مڈل البت جالینوس (Galen) (۲۵۰-۱۹۰ ق م) کے بعد معنی طب کی ترقی محدود ہو گئی۔ روم کی تباہی کے نتیجے میں

قرنوں پہلے میں ایک جسم کی تاریکی چھا گئی۔ کئی صدیوں تک جالینوس کے اصول طب و اربعہ اعلیٰ سمجھے جاتے تھے۔ بعد میں عربی

تہذیب ادب بتا چکی بدولت طبی دنیا میں ابوسینا (ابو علی سینا) کا نام ایک زمانے تک روشن رہا۔ نشاۃ ثانیہ کی ابتدا ہوئی۔

مختلف سائنسی علوم کی ترقی کے ساتھ ساتھ طب اور جراحی کے مختلف شعبوں میں ترقی ہوئی گئی اور قیاسی آرائیوں کی بجائے

عمل اور تجربے کو اہمیت دی جانے لگی۔

طب مغربی کا احیا اور اصلاحات

جدید معلومات کا اشاعہ ۱۲۰۰ء تک یورپ میں طبی

سیلرنو (Selerno) تک اسی سنہ میں یہ مرکز مانٹ پلر (Montipillar) کو منتقل ہو گیا۔ جان آف گڈسڈن (John of Gaddesdon)

(۱۳۸۰-۱۳۹۱ء) نامی ایک

آئینسر طالب علم، وہاں طب کی تعلیم حاصل کر رہا تھا۔ اس کو علم نجوم اور دماغی یا قلبی کیفیات پر بڑا اعتماد تھا۔ طب کی جامعات

میں جو اساتذہ تھے، ان میں سے اکثر سابقہ اصولوں کو مانتے تھے۔ مگر اس کے ساتھ ہی انہیں میں سے بعض ایسے من چلے

بھی تھے جو نئی معلومات یا نئے طریقہ ہائے علاج دریافت کرنے کی کوششیں کرتے تھے۔ یہ نئے طریقہ آہستہ آہستہ پھیلنے لگے اور ان میں

اصناف ہوتا گیا۔

دو عظیم المرتبت، اسکار، جنہوں نے فن طب کو متاثر کیا وہ راجر بیکن (Roger Bacon) اور البرسٹس میگنٹس (Albertus Magnus)

تھے۔ یہ دونوں سرگرم عمل رہتے اور فیزیکی مادی مشاہدہ کرتے اور تجربہ کرتے رہتے تھے۔ اسی

زمانے میں بولونا (Bologna) اٹلی میں مان ڈی لوزی لزی (Mondino De Luzzi)

فیبو تصنیف دیا کرتا تھا۔ وہ خود تقطیع کرتا تھا نہ کہ اپنے ماتحتین سے کرواتا تھا۔ اس نے سب

سے پہلے ۱۳۱۶ء میں عملی تشریح پر ایک رسالہ شائع کیا۔ اس میں شک نہیں کہ اس میں جالینوس کی غلطیوں کا سلسلہ جاری رہا۔ اس دور کا سب سے بڑا ماہر جراح، گئی ڈی چالیاک (Guy De Chauliac) (۱۲۰۰-۱۲۹۸ء) تھا بلکہ ایک بہترین معالج (فرزیشن) بھی تھا۔ اس کی تصنیف

کی اس اس، اس کے مشاہدات اور اس کے تجربے تھے۔ ان

کی تصانیف کو نذر آتش کر دیا۔ اس میں شک نہیں کہ ماہرین طب، آج تک بھی اس کی اس حرکت پر دلگیر ہیں، پر ایسی ہی کئی، بعض اطباء، بہت تعظیم کرتے ہیں اور ساتھ ہی بعض اس سے سخت نفرت کرتے ہیں۔ دراصل وہ ایک پراسرار شخصیت اور حمہ بنا ہوا تھا۔ اس میں شک نہیں کہ وہ نباتات کے ذریعے علاج کرنے کے طریقے کی بجائے سادہ نسخے تجویز کیا کرتا تھا۔ نیز اس نے کیمیائی ادویات کا استعمال شروع کروایا۔

اسی زمانے کے ایک اور فریٹین اور اسکالر فراسکسٹور (Fracastoro) کا تذکرہ بھی ضروری ہے۔ اس کا اصول اور طریقہ علاج دوسروں کے طریقے سے بالکل مختلف تھا۔ مرض آتشک کے متعلق اس نے نظم میں تفصیلات پیش کی ہیں۔ اس مرض کو فراسکسٹور ایک فرانسیسی مرض باور کرتا تھا اور دوسرے اطباء اس کو نیپولین کا مرض کہتے تھے۔ اس کے متعلق کہا جاتا تھا کہ یہ مرض امریکہ سے نیپلز (Napoli) کو، کولبس کے ملاحقوں کے ذریعے پہنچا ہے۔ اس کا ماحذتا حال ایک فتنارغ فیہ مسئلہ ہے۔ فراسکسٹور کو وہاں امراض کے جراثیم کے ذریعے پھیلنے کے بارے میں بھی دلچسپی تھی۔ اس کے خیالات تعجب انگیز حد تک موجودہ دور کے ماہرین کے خیالات کے مطابق ہیں ۱۵۴۶ء میں اس نے اپنی معرکتہ الاراء تصنیف ”ڈی کاشابی اون“ (De Contagione) شائع کی۔ اس کتاب میں وہ اپنا قیاس بیان کرتا ہے کہ بعض امراض کے ”بیج“ ناقابل محسوس ذرات ہیں۔ یہ بات ہرگز ذریعے پھیلتے ہیں یا ایک آدمی کے دوسرے سے تماس میں آنے سے۔

ولیم ہاروے اور تجرباتی طریق علاج

سترہویں صدی میں فن طب میں جو ترقیاں ہوئیں ان میں سے ایک سب سے زیادہ اہم وہام ہے جو ولیم ہاروے (۱۵۷۸ء-۱۶۵۷ء) نے انجام دیا۔ اس کی مسلم الثبوت کتاب جس کو اکثر مختصر طور پر ڈی موٹو کارڈس (De Motu Cordis) سے موسوم کیا جاتا ہے، فریکٹریٹ میں ۱۶۲۸ء میں طبع ہوئی۔

ہاروے فریکٹریٹ کے ایک گاؤں فوکسٹون (Folkstone) میں پیدا ہوا۔ یہ میر بلدیہ کا بیٹا تھا۔ اس نے کیمبرج کے کانی (Caus) کالج میں تعلیم پائی اور اس کے بعد کئی سال تک پادوا (Padua) میں رہا۔ یہاں یہ فیبریسی (Fabricius) سے بہت متاثر ہوا۔ لندن میں کچھ دینا شروع کرنے سے پہلے (۱۶۱۶ء) ہاروے، دفدان خون کے نظریے کے بارے میں نتائج پر پہنچ چکا تھا۔ البتہ بارہ برس تک وہ اپنے نظریات کو طبع نہ کروا پایا۔ اس کتاب کی اشاعت

کی کہنی بن گئی۔ ۱۶۸۰ء میں یہ رائل کالج آف سرجنس میں تبدیل ہو گئی۔ کچھ عرصہ بعد یہ ادارہ انگلینڈ کا رائل کالج آف سرجنس بن گیا۔ اس طرح اسکاٹ لینڈ اور انگلینڈ کے رائل کالج آف سرجنس کی داغ بیل پڑی ۱۵۹۹ء میں پیٹر لووی (Peter Lowe) نے اسکاٹ لینڈ کے شاہ جیمس چہارم سے اس فیکلٹی کے لیے ایک فرمان حاصل کر لیا۔ یہ فیکلٹی گلاسگو میں کارگزار ہے اور ”رائل کالج آف فزیشن اینڈ سرجنس“ کہلاتی ہے۔ اس فیکلٹی کا مقصد شہر اور اس کے اطراف واکناٹ میں معالجے پر کنٹرول رکھنا تھا۔ لووی کا یہ تدبیر تھا کہ اس نے طب اور جراحی دونوں کے مجالوں کو باہم مربوط کر دیا جو بہت طویل عرصے سے ایک دوسرے سے بالکلیہ علیحدہ تھے۔ سولویں صدی کا ایک اور معرکتہ الاراء واقعہ یہ ہے کہ لندن میں کالج آف فزیشن کی داغ بیل ڈالی گئی اور ۱۵۸۰ء میں اس کے لیے ہنری ہشتم نے ایک فرمان جاری کیا۔ یہی وہ واحد ادارہ تھا جو لوگوں کو لندن اور آکناٹ و اطراف کے اضلاع میں علاج معالجہ کرنے کی اجازت دیا کرتا تھا۔ اس کا پہلا صدر تھا مسس نے سیکری (Thomas Lenacre) تھا۔ یہ اسکفرٹو میں اپنے وقت کا ایک مستند اسکالر تھا۔ اس کی جگہ جان کائی (John Caus) نے لی۔ یہ موجودہ دور کے کیمبرج کے گمان ولے اڈا کائے اس (Gonville and Caus) کالج کا دوسرا بانی تھا۔ اس نے ”پیسینے کی بیماری“ (Sweetening Sickness) پر ایک بہترین تصنیف شائع کی۔ یہ مرض اس زمانے میں بہت پھیلتا تھا۔ اس مرض سے مرنے والوں کی تعداد بھی بہت زیادہ تھی۔ ایڈمز کے رائل کالج آف فزیشن کی داغ بیل ۱۶۸۱ء میں ڈالی گئی۔ برطانوی جامعات میں ایڈمز کی جامعہ، پہلی جامعہ تھی جس نے ۱۶۲۶ء میں طب کی فیکلٹی قائم کی اس فیکلٹی کے تحت طب کی مکمل تعلیم کا انتظام ہونے لگا۔

طب کی نشاۃ ثانیہ کے سلسلے میں ایک غیر معمولی شخصیت کا تذکرہ بھی ضروری ہے۔ یہ پیرسلس (Paracelsus) کے نام سے معروف ہے۔ دراصل اس کا نام تھیوفراسٹس ہابامشٹس (Theophrastus Bombastus von Hohenheim) وان ہون ہیم ہے اور یہ زیدچ کے قریب ایک گاؤں اینزی ڈیلین (Einsiedeln) کے ایک دیہی طبیب کا بیٹا تھا۔ یہ خود کو نئی پس آریوس پیراٹلکس (Philippus Aureolus Paracelsus) سے موسوم کرتا تھا۔ اس نے یورپ میں بہت دور دور تک سفر کئے تھے۔ سفر کے دوران وہ علاج معالجے کرتا اور طب کی تعلیم دیا کرتا تھا مگر اس کے ساتھ ہی وہ فن طب میں اصلاحات بہت ضروری سمجھتا تھا۔ اس نے لے سل (Basel) میں لکچر دئے اور اعلیٰ الاعلان الی سینا اور اہلانیوس

سے متعلق رپورٹ لائل سوسالٹی آف لندن کو پیش کی۔ ۱۶۶۵ء
میں انگلینڈ میں رابرٹ ہوک (Robert Hooke) نے ہش ستر تصنیف
مائیکرو گرافیا (Micro-Graphia) شائع کی۔

سترہویں صدی عیسوی
میں ایسے کئی نہایت
ذہین محققین پیدا
ہوئے، جنہوں نے طبی

آسان طریقہ علاج معلوم کرنے کی لامحالہ تلاش

طریقہ علاج میں آسان نظام دریافت کرنے کی کوشش کی اس
زمن میں رجرو ویزمن (Richard Wiseman) نے اپنے اس دہی
اعتقاد کی توثیق کی کہ گنشہ مالا مرض "بارشہ" کے مس کرے سے دفع
ہو جاتا ہے "کوئزمن چارلس دوم کا شخصی سرجن تھا۔ سرتھامس
براؤن (Sir Thomas Browne) جیسا عالم شخص بھی یہ باور کرتا تھا کہ
اجنبہ کا وجود ایک حقیقت ہے۔ اس کے ساتھ ہی ایک عام رجحان
یہ تھا کہ پرانے خیالات کو چھوڑ دیا جائے اور نئی باتوں یا خیالات
کو اختیار کیا جائے۔

فلسفی دیکارٹ (Descartes) انسانی جسم
کو ایک مشین باور کرتا تھا اس کا یہ خیال اطباء کے نظریوں پر
کچھ اثر انداز ہوا۔ ایک کتب خیال کے لوگ تو اس کو مانتے تھے
مگر دوسرے مکتب خیال کے لوگ حیات کو کیمیائی تعاملات کا
ایک سلسلہ باور کرتے تھے۔ پاڈوا میں سینکٹوریس (Sancorius)
نے تحول پر بہت کچھ تحقیق کی۔ ایک اور اطالوی شخص گیوانی لے پورلی
(Giovanni A. Borelli) نے جو "پیسزا" (Pisa)

یونیورسٹی میں ریاضیات اور سکونیات کا پروفیسر تھا، اس نے
جسم کی میکانیکی اور سکونیات پر تحقیقات کیں اور ان طبیعی قوانین کو
دریافت کیا، جن کے تحت یہ انجام پاتے ہیں۔ بروسلز میں جان
ہیب شٹاوان ہیلمانسٹ (Jan Baptist Van Helmont)

کی تصانیف الکیمسٹ (Alchemist) میں تصوف کی جھلک ملتی
ہے۔ تھامس ویلس (Thomas Willis) نے دماغ کی تفصیلاً
پر ایک کتاب "سرپیرائی اینڈ انٹرنل کیوڈسکرپٹو ایسٹ
یوسس (Cerebri Anatomie Nervorumque Descriptio et Usus)

شائع کی جلد ہی یہ سب پر واضح ہو گیا کہ مذکورہ بالا اصولوں کے لحاظ
سے طریقہ علاج میں کوئی آسان طریقہ نہیں مل سکتا اور یہ کہ
بقراط کا قدیم ترین اصول ہی علاج معالجے کے لیے بہترین ہے۔
انگلینڈ کے سڈن ہیم (Sydenham) نے بقراط

کے اصولوں کی بہت تائید کی اور خود اس نے "مظہر مرض"
پر اپنی تصنیف شائع کی۔ اس تصنیف سے اطباء کی توجہ
قیاس آرائیوں سے ہٹ گئی اور مرلیف کے بستر پر پیشہ کشاہدات
حاصل کرنے کا رجحان پیدا ہوا۔

کے بعد بہت کچھ اشتلاعات پیدا ہوئے۔ اس وقت بھی بہت
سے ایسے معالجے تھے۔ جواہرینوس کے اصولوں پر علاج کرتے
تھے۔ ان کا خیال تھا کہ خون کی نالیوں میں خون "ایک جال میں جاتا
اور پھر بہتا ہے۔" ہاروسے کی تصنیف، کئی ایک مختلط تجربوں کا
تیسرے تھی۔ اس کے نقادوں نے شاذ ہی اس کے تجربوں کو
ہرانے کی زحمت گوارا کی۔ وہ توصف قدیم معالجوں کے اصولوں کا
ہر چار کرتے رہے۔ ہاروسے کی ایک اور عظیم لائٹ کتاب، انگریزی میں
ڈی جیٹیشن ہینی میلم (Exercitationes De Generatione animalium)
(ہانورس کی تولید کے بارے میں تجربے) ۱۶۵۱ء میں شائع ہوئی۔ اس
کتاب نے موجودہ دور کی جینیات کی داغ بیل ڈالی۔ ہاروسے نے
دوران خون کے متعلق جو معلومات حاصل کیں، اس سے طبی ترقی
کے لیے ایک اہم نشان راہ ملا۔ اس نے تجربوں سے صحیح حالات
دریافت کئے نہ کہ محض قیاس آرائیوں سے۔ ہاروسے نے وہی
طریقہ اختیار کیا جو فلسفی، فرانسیس بیکن (Francis Bacon) نے
اختیار کئے تھے۔

ہاروسے کے مباحث میں ایک خامی یہ تھی کہ وہ عسری شریہ
(Capillaries) کی موجودگی کو محض اپنی قیاس آرائی کے لحاظ
سے سمجھتا تھا۔ عروق شریہ شریہ ہائوں سے محیط حصوں کی دریدوں کو خون
لے جاتی ہیں اس کی کئی ٹالی مارسیلو ملپیچی (Marcello Malpighi)
کی پیش کردہ شہادتوں سے ہوئی ملپیچی ۱۶۶۸ء
میں پیدا ہوا یعنی جس سال دی موو کا دس شائع ہوئی تھی۔ ملپیچی
نے ایک ابتدائی قسم کی خوکوہی سے خون کی نہایت باریک نالیوں کا
میکسٹک کے پھیپھڑے میں شاہد کیا۔ ہاروسے بھی دریافت نہ کر سکا
کہ خون کی گردش کا مقصد کیا ہے۔ رابرٹ بائیل (Robert Boyle)
نے یہ معلوم کیا کہ جانداروں کی حیات کے لیے ہوا نہایت
ضروری ہے۔ رچرڈ لوور (Richard Lower) نے ۱۶۳۱ء

۱۶۹۱ء ہوا اور خون کے درمیان ہونے والے تعاملات کو دریافت
کیا۔ اس کے نتیجے کے طور پر آکسیجن کی اہمیت کا پتہ چلا۔ ۱۷۷۱ء
میں این ٹوائن لارینٹ لیواٹزیر (Antoine Laurent Lavoisier) نے
آکسیجن کی نوعیت کو دریافت کیا۔ اس طرح ایک ایسا مسئلہ حل
ہو گیا جو ایک طویل عرصے سے جلا آرہا تھا۔

مرکب خرد بن کی ایجاد کے بارے میں عام طور پر باور کیا جاتا
ہے کہ ہالینڈ کے ایک عینک ساز زکریاس جانسن (Zacharias
Janssen) کی کاوشوں کا نتیجہ ہے۔

انٹن وان لیون ہوک (Anton Van Leeuwenhoek)
(۱۶۳۲-۱۷۲۳ء) خوردبینی مطالعہ کا سب سے بڑا اولین ماہر
تھا۔ اس نے اپنی طویل زندگی خوردبینی مطالعے کے لیے وقف
کر دی تھی۔ غالباً یہی وہ شخص ہے جس نے سب سے پہلے جراثیم
کو دیکھا اور اس کے متعلق تفصیلات بیان کیں۔ اس نے پختہ مشاہدات

اگرچہ تیسری نسل میں وہ ادھامیاء بقرار رکھا نہ جاسکا۔ یہ تینوں منرو ایڈنبراک جامعیہ میں مسلسل ۱۲۶ سال تک تشریح کی تعلیم دیتے رہے۔ اس زمانے تک رابرٹ سی بالڈ (Robert Sibbald) اور آرچی بلڈیٹ کیرنی (Archibald Pitcairne) جو ایڈمبیرا میں رائل کالج آف فزیشنس کی بنیاد رکھنے میں حصہ لیتے تھے، مرچکے تھے، البتہ رابرٹ وہیٹ (Robert Whytt) اور اس کے بعد گرگیورز (Gregorys) جان اور جیمس اور ان کے بعد ولیم کٹن (William Cullen) کے ذریعے نہایت اطمینان بخش طریقے پر طبی تعلیم کا سلسلہ جاری رہا۔ آخر الذکر نے سکھانگو میں طب کی نیکلیں قائم کی۔

صحت عامہ صحت عامہ اور حفظانِ صحت پر اٹھارہویں صدی میں لوگ توجہ دینے لگے۔ اگرچہ کچھ عرصہ بعد جب صنعتی انقلاب آیا تو اس پر زیادہ اور مقبول طریقے پر توجہ دی جانے لگی۔ برنارڈینو رامازینی (Bernardino Ramazzini) نے اپنی عمر کے آخری حصے میں پیشوں سے متعلق امراض پر ایک کتاب ”کارکیوں کے امراض“ (De Morbis Artificum Diatriba) لکھی۔ یہ اپنے وقت کی نہایت دلچسپ کتاب تھی۔ اس زمانے میں جوہان پیٹر فرینک (Johan Peter Frank) نے صحت عامہ کے متعلق قوانین مرتب کئے اور اصول صحت کا احساس پیدا کرنے کی کوشش کی۔ سب سے پہلے اس شخص نے اپنی تصنیف میں رعایا کی صحت کی ذمہ داری نہ صرف عوام پر بلکہ حکمرانوں پر بھی عائد کی۔

چھپک اور ڈی جی ٹالس اٹھارہویں صدی کی ایک اہم ایجاد ٹیکہ اندازی ہے اس

زمانے میں چھپک کا مرض بہت پھیلتا تھا۔ اس سے لوگ بد صورت ہو جاتے تھے اور یہ مرض ہلاکت کا باعث تھا مگر مشرق میں اس مرض سے بچاؤ کی خاطر جو ٹیکہ اندازی ہوتی تھی، اس کا رواج ۱۷۲۱ء میں انگلینڈ میں بھی شروع ہوا اور اس کو بہت مقبولیت حاصل ہوئی۔ اس ٹیکہ اندازی کا مشاہدہ لیڈی میری ویلے ہانگو نے ترک میں کیا تھا۔ اس مقصد کے لیے اس مرض کی معمولی سی قسم پیدا کی جاتی اور اس طرح قوت مناعت (Humor) حاصل کی جاتی تھی (مرض سے محفوظ رکھنے کا طریقہ اختیار کیا جاتا تھا) اگرچہ اس میں بھی خطرات ضرور تھے۔ گلاسٹائر کے برقی مقام کا ایک دہقانِ معالج جس کا نام ایڈورڈ جیمز (Edward Jenner) تھا اور جان ہنٹر (John Hunter) کاٹا کر دیتا تھا، اس نے یہ

معلوم کیا کہ اگر کوئی شخص گائے کی چھپک سے متاثر ہو جائے تو اس کو مرض چھپک لاحق نہیں ہوتا۔ اس نے سب سے پہلے جیمس فیس (James Phipps) کو اس کا ٹیکہ لگایا اور پھر اس کے جسم میں چھپک کے جراثیم داخل کئے۔ آٹھ ہفتوں تک وہ اس کا مشاہدہ

طب اٹھارویں صدی میں لبقراط کے اصولوں پر عمل کرنے کی سیدن ہمیں کی اپیل کو ہر ایک نے نہیں مانا۔ اٹھارہویں صدی میں مادہ طریقے پر علاج کرنے کا طریقہ حباب ری رہا۔ جان براؤن (John Brown) (۱۸۳۵ — ۱۸۸۱) نامی ایک شخص نے اپنا معلوم کردہ ”براؤن نظام“ (Brownian System) کو رائل میڈیکل سوسائٹی کے سامنے بیان کیا۔ جان براؤن ایڈنبراک کا باشندہ تھا۔ یہ ایک مصنف اور ساتھ ہی پچھڑ بھی تھا۔ اس کے نظریے کے لحاظ سے امراض صرف دو قسم کے ہوتے ہیں یعنی اسٹینک (Asthemic) اور ایسٹینک (Asthemic) (جسہ باقی اور ضعیف) اس لیے ان کا علاج بیسج اور مسکن ادویہ سے کیا جانا چاہیے۔ بیان کردہ دونوں مکتب خیال کے لوگوں کے درمیان بہت کچھ رد و قدح ہوا اور بیچارہ براؤن انہوں اور انکی کے غیر معمولی استعمال سے گویا کہ اپنے ہی ایجاد کردہ نظام کا خود ہی شکار ہو کر اس دنیا سے کوچ کر گیا۔ اسی زمانے میں لیپ رنگ میں سیوئل ہانی مان (Samuel Hahnemann) نے ہومیو پیتھی کے طریقہ علاج کی داغ بیل ڈالی۔ (تفصیل کے لیے دیکھو ہومیو پیتھی)

برطانیہ میں طب کی تعلیم اٹھارہویں صدی سے پہلے برطانیہ میں طب کی تعلیم کا کوئی باقاعدہ یا منظم طریقہ نہ تھا۔ ایسے لوگ جو ڈاکٹر بننا چاہتے تھے، انہیں پہلے کار آموز کے طور پر کام کرنا پڑتا تھا۔ اس کے بعد وہ تشریح، نباتیات اور کیمیا کی جماعتوں میں شرکت کر سکتے تھے۔ جن لوگوں میں استطاعت تھی وہ یورپ کی جامعات میں سے کسی جامعہ میں تعلیم حاصل کرنے اور ڈگری لے سکتے تھے۔ چنانچہ ولیم ہاروے نے ۱۶۰۲ء میں یادوا میں طب کی ڈگری حاصل کی جب طبی تعلیم کا مرکز یادوا سے لیڈن (London) کو منتقل ہوا تو دوسرے ملکوں سے لوگ وہاں آنے لگے۔ انہیں لوگوں میں جان منرو (John Monro) بھی تھا۔ یہ فوج میں سرجن تھا۔ اس کو خیال ہوا کہ اس کے وطن ایڈنبرا میں بھی طبی تعلیم کا مرکز ہونا چاہیے۔ اس نے اپنے آپ کو الگزینڈر منرو (Alexander Monro) کو خاص طور پر تسلیم دلوای تاکہ اس کو تشریح کا پروفیسر مقرر کیا جائے اور یہ منصوبہ بہت کامیاب بھی رہا۔ الگزینڈر منرو، لیڈن میں، ہرمن بودیر ہیف (Hermann Boerhaave) کے زیر تعلیم رہا۔ آخر الذکر

اس زمانے میں طبی تعلیم کے سلسلے میں سارے یورپ میں مرکزی اہمیت کا حامل تھا۔ ایڈنبرا کو اس کی واپسی پر اس کو تشریح کا پروفیسر بنا دیا گیا۔ منرو کے بعد اس کی جگہ الگزینڈر منرو دوم نے لی اور آخر الذکر کی جگہ اس کے پوتے الگزینڈر منرو سوم نے لی۔

اس زمانے میں طبی تعلیم کے سلسلے میں سارے یورپ میں مرکزی اہمیت کا حامل تھا۔ ایڈنبرا کو اس کی واپسی پر اس کو تشریح کا پروفیسر بنا دیا گیا۔ منرو کے بعد اس کی جگہ الگزینڈر منرو دوم نے لی اور آخر الذکر کی جگہ اس کے پوتے الگزینڈر منرو سوم نے لی۔

کرتا رہا اور بالآخر اس نتیجے پر پہنچا کہ اس شخص کو چھپک کا مرض نہیں ہوا۔ یہ تجربہ اس نے ۱۶۷۹ء میں کیا۔ اس کے بعد اس مفید طریقے کو عام کر دیا گیا۔ ایک عام نوعیت کے معالج نے استسقا اور تلبی امراض کے علاج کے ضمن میں فاکس گلو (Foxglove) کی جواہریت دریافت کی وہ بھی ایک بڑا کارنامہ ہے۔

دورنگ (Withering) نامی، ایک شخص، شاپ سٹار میں علاج معلق کرتا تھا۔ اس نے دریافت کیا کہ دیہاتی لوگ اکثر فاکس گلو کے پتوں کا جو شانہ پیا کرتے ہیں، اس پر کئی ایک تجربے کرنے کے بعد اس نے ۱۷۸۵ء میں ایک کتاب موسومہ ”فاکس گلو کا حال“ (An Account of the Foxglove) لکھی۔ یہ کتاب ایک مستند تصنیف ہے۔

پیش کی کہ میدان جنگ کے دونوں جانب جو فوجی دوا خانے ہیں ان کو مقدس مقامات قرار دیا جائے۔ اسی پلان کی بنا پر آگے چل کر صلیبِ احمر (Red-Cross) کی داغ بیل پڑی۔ ۱۸۶۲ء میں سوئزرلینڈ کے ایک بینکر جین ہنری ڈیو مانٹ (Jean Henri Dunant) کی تحریک پر جنیوا کنونشن کا انعقاد عمل میں آیا۔

انیسویں صدی کے آغاز سے کچھ ہی پہلے انسانی جسم کی ساخت حتیٰ کہ باریک سے باریک ساخت بھی پوری طرح معلوم کر لی گئی۔ تشریح سے متعلقہ معلومات کی نسبت فعلیاتی علموں سے متعلقہ معلومات زیادہ اہمیت رکھتی تھیں جرمنی میں جوائس ملر (Johannes Muller) کی رہبری میں معلومات کو ایک ممتاز سائنس کا کادر چر دیا۔ یہ شخص بان (Bonn) اور برن (Berlin) کی جامعہ میں پروفیسر تھا۔ اس نے اپنے انکشافات ”انسانوں کی فعلیات یا فزیالوجی پر کتابچہ“ (Handbuch Der Physiologie Des Menschen) نامی تصنیف میں شائع کیے اس کے شاگردوں میں سے ہرمن فان ہلم ہولٹز (Hermann Von Helmholtz) بھی تھا۔ اس نے سماعت اور بصارت کے بارے میں بہت کچھ معلومات حاصل کیں۔ اس نے شبک نما (Ophthalmoscope) آلہ ایجاد کیا۔ ایک اور شاگرد جو برلن ہی کا رہنے والا تھا۔ روڈلف ورشو (Rudolf Virchow) نامی تھا۔ اس کی سب سے بڑی کامرانی ”خلیہ کا تصور“ تھی۔

خلیہ کو وہ تمام امراضیاتی تبدیلیوں کا مرکز باور کرتا تھا۔ ورشو کی تصنیف خلوی امراضیات (Cellular Pathologies) نے طب کی اس شاخ کو ختم کر دیا۔ فرانس میں اپنے زمانے کا سب سے بڑا طبیب کلاڈ برنارڈ (Claude Bernard) تھا۔ اس کی سادی تصانیف اس کے تجربوں کا نتیجہ تھیں سب سے پہلے اس نے ہاضمہ پر تحقیق کی اس کے بعد اس نے جگر میں گلائیکو جن کی موجودگی کو دریافت کیا۔ اس کا تیسرا انکشاف دعائی حرکی میکانیت تھا۔ اپنی زندگی کے اختتام کے قریب اس نے اپنی ایک مستند تصنیف ”تجرباتی طب کا تعارف“ (Introductory Medicine Experimentale - mentale) ۱۸۶۵ء میں شائع کی۔ اسی زمانے میں برطانیہ میں بھی

کرتا رہا اور بالآخر اس نتیجے پر پہنچا کہ اس شخص کو چھپک کا مرض نہیں ہوا۔ یہ تجربہ اس نے ۱۶۷۹ء میں کیا۔ اس کے بعد اس مفید طریقے کو عام کر دیا گیا۔ ایک عام نوعیت کے معالج نے استسقا اور تلبی امراض کے علاج کے ضمن میں فاکس گلو (Foxglove) کی جواہریت دریافت کی وہ بھی ایک بڑا کارنامہ ہے۔

دورنگ (Withering) نامی، ایک شخص، شاپ سٹار میں علاج معلق کرتا تھا۔ اس نے دریافت کیا کہ دیہاتی لوگ اکثر فاکس گلو کے پتوں کا جو شانہ پیا کرتے ہیں، اس پر کئی ایک تجربے کرنے کے بعد اس نے ۱۷۸۵ء میں ایک کتاب موسومہ ”فاکس گلو کا حال“ (An Account of the Foxglove) لکھی۔ یہ کتاب ایک مستند تصنیف ہے۔

علم افکار (فرے نالوجی) دو نام نہاد شاخیں ہیں جو پہلی بار اٹھارویں صدی میں دریافت اور سمیریزم ہوئیں۔ علم افکار کی داغ بیل ایف جے گال (F.J. Gall) اور اس کے شاگرد جے کے اسپرزین نے ڈالی۔ اس پر بہت کچھ رد و دفع ہوتی رہی۔ سمیریزم، ویانا کی پیداوار ہے۔ یہ ایف اے مس میسر (F.A. Mesmer) ۱۷۳۴ء-۱۸۱۵ء کی ایجاد ہے۔ اس شخص کی سادی کوشش یہ تھی کہ ”لمسی“ طریقہ علاج (جھاڑ، پھونک، گویا حیوانی مغالبت کو سائنسی اصول پر ڈھالا جائے۔ اس طریقے سے علاج کرنے والوں کی ہیئت ہوتی گئی تا آن کہ پارلیمنٹ کو یہ قانون نافذ کرنا پڑا کہ ہر علاج کو جانچ کر جانے کے لیے گورنمنٹ سے اجازت لینا لازمی ہے۔

اسکروی (جرب) جیمس لینڈ (James Lind) ۱۷۱۶-۱۷۹۴ء ایڈنبرا کا ایک گرجیوٹ اور فوجی دوا خانے زمانے میں مرض جرب بہت پھیلا تھا۔ ۱۷۴۰ء سے ۱۷۴۴ء کے دوران جب کہ جی۔ اے۔ انسن (G. Anson) ذیاب کے گرد و بھری سفر پر نکلا تھا۔ اس کے کئی ساتھی اس مرض (جرب) سے مر گئے۔ ہیسلر (Haslar) میں اس کے وارڈ میں اکثر تین سوتلا چار سومرین ہوا کرتے تھے۔ اس نے اپنے مریضوں کے لیے لیموں کا رس، تجویز کیا۔ چنانچہ اس سے جرب کا مرض اس طرح دفع ہو گیا گویا کہ جادو کر دیا گیا، مگر سرکاری طور پر اس کی اس تجویز کو ماننے کے لیے کئی سال لگے۔ لینڈ (Lund) نے اپنی تصنیف ”اسکروی پر مقابلہ“ (A Treatise on the Scurvy) ۱۷۵۳ء میں شائع کی۔ ۱۷۵۲ء میں سر جان پرنگل (Sir John Pringle) کی ایک مستند تصنیف ”ایڈوریشن آن دی ڈیزیز آف دی آرمی“

نوعیت معلوم کی جاسکتی ہے۔ کوئچ نے ۱۸۸۲ء میں دق کے جراثیم اور ۱۸۸۳ء میں ہیچے کے دبیرو (Vibrio) دریافت کیے۔ اس صدی کے اختتام تک کئی ایک نئے پیدا کرنے والے عضویہ دریافت کر لیے گئے۔

اس کا احتمال تھا کہ جراثیم کی تلاش میں امراض کے دوسرے اسباب معلوم نہ ہو سکیں گے۔ رچرڈ برائٹ (Richard Bright) نے گردے کے امراض کے بارے میں مزید اہم معلومات حاصل کیں۔ اس نے وہ مرض بھی دریافت کر لیا جو برونائٹ کا مرض (Bright's Disease) کہلاتا ہے۔

انیسویں صدی میں امریکہ میں طبی تعلیم کے کئی ایک مراکز کھولے گئے اور ایفریم میک ڈوویل (Ephraim McDowell) نے بڑی دلیری سے ایک گاؤں میں جسم سے بیض دان علیحدہ کیا۔ ایک شخص کے معدے پر گولی لگ جانے سے جو زخم اُگیا تھا اس کے علاج کے سلسلے میں ولیم بومٹ (William Beaumont) نے کئی حقیقی مشاہدات کیے اور ۱۸۳۳ء میں اپنی تصنیف ”اسپری مینٹ اینڈ آئزرویشن ان دی گیسٹرک جو س اینڈ دی فزیالوجی آف ڈائیجیشن“ (Experiment and Observation on the Gastric Juice and the Physiology of Digestion) شائع کی۔

امریکہ کا سب سے مشہور اور فن طب کا بڑا کارنامہ بے حس کرنے والے عامل کا استعمال تھا۔ بعض اطباء نے اس مقصد کے لیے نائٹرس آکسائیڈ استعمال کیا اور بعض نے ایتھر۔ تھامس مائرٹن نے ۱۸۴۶ء میں بے حس جو سیس کے ذریعے اطباء کے سامنے ایتھر کو بے حس کرنے والے عامل کے طور پر استعمال کیا۔ یہ خبر یورپ کو پہنچی۔ انہیں دنوں میں ایڈنبرا میں دایہ گیری کے ایک پروفیسر جیمس سیمپسن (James Young Simpson) نے خود اپنے پر اور اپنے مددگاروں پر مختلف کیسوں کو بے حس کرنے والے عامل کے طور پر استعمال کر کے تجربے کیے۔ نومبر ۱۸۴۷ء میں کوہوفام پوری طرح کامیابی کے ساتھ اس مقصد کے لیے استعمال کیا جانے لگا۔ کوہوفام کے استعمال کی ایجاد کا سہرا اگرچہ سیمپسن کے سر ہے مگر اس ایجاد نے ایڈنبرا کو شہرت دینے میں بہت کچھ کیا۔

ترقیات مابعد مانج جراثیم اور مانجی عوامل کے علاوہ طب کی دوسری شاخوں میں بھی (Sir Patrick Manson) سر پٹرک مینسن نے ۱۸۷۷ء میں چین کے ایک مقام اموائے (Amoy) میں یہ دریافت کیا کہ کس طرح تعدیہ سے امراض پھیلتے ہیں اور کس طرح خلیہ یا کہ جنین پھروں کے ذریعے مرض فیمل یا، کا سبب بنتے ہیں یہ مرض پھروں کے ذریعے ایک مریض سے دوسرے شخص کو پہنچتا ہے۔ مینسن نے اپنے نظریات رونا لڈراس (Ronald Ross) کو بتائے، جو اس زمانے میں مرض طیر یا پر تحقیقات کر رہا تھا۔

فعلیات، ماتزل ہال (Marshall Hall) کی سرکردگی میں ترقی کر رہی تھی۔ اس کا سب سے بڑا انکشاف عمل معکوس (Reflex Action) کی دریافت تھا۔ ولیم شارپے (William Sharpey) برطانیہ میں پہلا شخص تھا جس نے اپنی ساری توجہ فعلیات پر مرکوز کی فعلیات کو اس نے تشریحات اور طبیعیات سے نہ صرف علیحدہ کیا بلکہ اس کو ایک سائنس کا درجہ دیا۔ ان سب سے اونچے درجے کا شخص سر چارلس بیل (Sir Charles Bell) ۱۷۹۴-۱۸۴۲ء تھا اس نے عصبی نظام پر جو تحقیقات کیں۔ ان سے اس خصوص میں کافی ترقی ہوئی اس کی تصنیف ”داغ کی تشریحات کا نیا تصور (New Idea of Anatomy of the Brain)“ پہل بار ۱۸۱۱ء میں شائع ہوئی۔ اس کتاب کو عصبیات کے متن میں منشور اعظم (Magna Carta) - یاد کیا جانے لگا۔ یہ بھی ایک حقیقت ہے کہ فرانکوائے میکینڈی (Francois Magendie) نے مثل طریقہ پر حرقی اور جسی اعصاب کے افعال کا مشاہدہ کروایا۔

نابت نظریہ کی تصدیق انیسویں صدی کی سب سے بڑی جراحی کے زمروں سے جو بعض بیماریاں اور تعدیہ ہو جاتا ہے، وہ راست طور پر چھوٹے عضویہ کے ذریعے پھیلتے ہیں۔ اس انکشاف سے امراضیات سے متعلق سارا تصور بدل گیا اور فن جراحی میں ایک مکمل انقلاب آگیا۔

سائنس جراثیمات کی بنیاد کا سہرا لوی پاسچر (Louis Pasteur) کے سر ہے یا بچسرا، ہی وہ شخص تھا جس نے اپنے تجربوں کے ایک سلسلے کے ذریعہ یہ ثابت کیا کہ تخم کوئی کیمیائی عمل نہیں ہے، بلکہ ان جاندار عضویوں کی وجہ سے عمل میں آتی ہے جو بیکٹریا (جراثیم) کہلاتے ہیں۔ اپنی ہر مشقت زندگی کے دوران، شراب کی تخم اور بھڑوں اور مویشیوں کو انتھراکس (Anthrax) سے اور چوزوں کو ہیڈ سے پہلے نیز آدمی اور کتوں کو بچک کی بیلدی سے بچانے کے لیے وہ کوشاں رہا۔ چنانچہ وہ یکے بعد دیگرے مسائل حل کرتا گیا۔ یہ ایک دلیرانہ تجربہ تھا جس کے نتیجے کے طور پر ساری دنیا میں پاسچر انٹی ٹیوٹ قائم ہوئے۔

پاسچر کی پیروی میں جوزف لستر (Joseph Lister) نے جراحی میں داغ عفونت نظام کی ابتدا کی۔ ابتدا میں لستر کو یہ علم نہ تھا کہ تعدیہ، نہ صرف ہوا سے پھیل سکتا ہے بلکہ ہاتھوں، خلد، اوزار آلات وغیرہ سے بھی پھیلتا ہے۔ اس کو نہ صرف جراحی میں انقلاب لانے والا شخص سمجھا جاتا ہے، بلکہ جراثیمات کا بانی بھی۔ رابرٹ کوح (Robert Koch) بھی جراثیمات کا ایک اور اولین محقق ہے، اس نے بتلایا کہ کس طرح جراثیم کی کاشت کی جاسکتی ہے۔ کس طرح انہیں رنگا جاسکتا ہے اور کس طرح ان کی

کہا جاتا ہے۔ اس فن کا ماہر، پال اہرش (Paul Ehrlich) تھا۔ یہ اسٹراسبرگ میں ابھی متعلم ہی تھا کہ اس نے سب سے کی سمیات پر تحقیق شروع کر دی۔ اس سلسلے میں اس نے یہ دریافت کیا کہ بعض باکٹریاں خاص خاص مادوں کے لیے خصوصی کشش (Affinity) رکھتی ہیں۔ اس صدی کا ایک راج گزرنے کے بعد اس کی کوششیں بار آور ہوئیں۔ اس کی آرس فنامائین (Arsphenamine) کی دریافت سے کیمیائی طریقہ علاج کا آغاز ہوا۔ چنانچہ اس دور میں طریقہ علاج میں ایک انقلاب آ گیا اور متعدد امراض پر تباہی کے طریقہ معلوم کر لئے گئے۔ آرس فنامائین آرسینک کا اہلک نامیاتی مرکب ہے، جو آشک پیدا کرنے والے عضویوں کے لیے بہت ہلک سہے یعنی سی این، کی ایجاد تک اس سے پہلے اس سے تیار کردہ ادویات سے آشک کا نہ صرف علاج کیا جاتا رہا بلکہ ہلک مرض پر قابو بھی پایا گیا۔

۱۹۳۲ء میں جیر ہارڈ ڈوماک (Ger Hara Domagk) نے دریافت کیا کہ سرخ پرافموسل (Prontosil Rubrum) اسٹریپٹوکوکس (Streptococcus) سے پیدا ہونے والے مرض کے علاج کے لیے بہترین دوا ہے۔ یہ مرض چوہوں اور آدمیوں کو ہوتا ہے۔ کچھ عرصے کے بعد فرانسیسی محققین نے یہ دریافت کیا کہ پرافموسل (Prontosil) جسم میں لوٹ کر لتا سادہ مرکب سلفانیلامائیڈ (Sulfanilamide) میں تبدیل ہو کر ضد جراثیم عامل کے طور پر کام کرتا ہے۔ ۱۹۳۶ء میں لیونارڈ کول بروک (Leonard Colebrook) نے پرافموسل اور سلفانیلامائیڈ کو اسٹریپٹوکوکس سپٹی سی میا (Streptococcal Septicemia) میں کامیابی کے ساتھ استعمال کیا۔ سلفانیلامائیڈ سلسلے کے کئی مرکبات تیار کئے گئے ان میں سے بعض اب بھی استعمال ہو رہے ہیں اور بعض کئی جگہ ان سے زیادہ موثر ادویہ لے لے لیے۔

اگرچہ اینٹی بائیوٹیکس (Antibiotics) کا دور آیا۔ ۱۹۴۸ء میں الکزنڈر فلمنگ (Alexander Fleming) نے ندن کے ایک دواخانے میں اس امر کا مشاہدہ کیا کہ اشے نوک کا (Staphylococci) پراسٹری مولڈ (Straymould) کا مزاحم عمل ہوتا ہے۔ یہ پھپھوندی (Mould) جینیسی لمب نوٹس مٹر (Penicillium-Notatum) نامی سے حاصل ہوتا ہے۔ اس طرح جینیسی لین تیار ہوئی۔ ساری دنیا میں یہ کئی امراض کے لیے استعمال ہونے لگی۔ جب دوسری عالمگیر جنگ شروع ہوئی تو جینیسی لین اینٹی بائیوٹک کے طور پر سب سے زیادہ استعمال میں آنے لگی مگر بعض امراض مثلاً دق کے لیے یہ کار آمد نہ تھی اس لیے ۱۹۴۴ء میں سلیمان اے واکسمن (Selman A. Waksman) نے مرض دق کے علاج کے لیے اسٹریپٹو مائی سین (Streptomycin) ایجاد کیا۔ چونکہ اس دوا سے مرض کی صرف روک تھام ہوتی اور مرض دہے نہیں ہوتا، اس لیے دوسری دوائیں

۱۸۹۷ء میں ماس نے لیبرائی طفیلیوں کو ایٹلیز مچروں میں دیا کرپا ۱۸۸۱ء میں کیوبائیں کار لاسینٹے (Carlos Finlay) نے اپنا یہ خیال ظاہر کیا کہ زرد بخار اسٹیکومیا (Stegomyia) نامی مچروں سے پھیلتا ہے۔ والٹر ریڈ (Walter Reed) اور ولیم گارگاس (William Gorgas) اور دوسروں نے زرد بخار کے جراثیم دریافت کر لئے۔ چنانچہ ان کی دریافت سے اموات کی شرح ۱۷٪ کی ہزار سے گھٹ کر چھ فی ہزار ہو گئی۔ ام رائٹ رائٹ (Almroth Wright) نے معیادی بخار کی روک تھام کے لیے ٹشک اندازی کا طریقہ معلوم کیا۔ بیسویں صدی سے متعلقہ طب میں بھی کئی ایک کامیابیاں حاصل ہوئیں۔ بیسویں صدی کے آغاز میں کئی ملکوں میں قوی صحت کی خدمات کی پیش رفت ہوئی اور ان خدمات کو ترقی دی گئی۔ ولیم کونزاد روتجن (Wilhelm Conrad Roentgen) نے ۱۸۹۵ء میں لاشاعیں اور پیری (۱۸۵۹ء-۱۹۰۵ء) و میری لیوری (۱۸۶۷ء-۱۹۳۴ء) نے ریڈیم دریافت کیا۔ ان سے مرض کی تشخیص میں بڑی مدد ملی۔ سکند فرائیڈ (Sigmund Freud) نے طب میں سائکپٹری (Psychiatry) کا ایک نیا میدان فراہم کیا۔ (دیکھو نفسیات - تحلیل نفسی)

طب بیسویں صدی میں بیسویں صدی کے پہلے چھ دہوں میں طب میں اس قدر انکشافات اور ترقیاں ہوئیں کہ فن طب کی ماہریت ہی بدل گئی۔ ۱۹۰۱ء میں انگلینڈ اور وائیس کی ساری آبادی میں ہر سال

۲۶۶۔ اموات ہوتی تھیں اور ۱۹۶۳ء میں یہ تعداد صرف ۹۲ ہو گئی۔ بیسویں صدی کے پہلے دہے میں دق سے مرنے والوں کی تعداد ہر دس لاکھ میں (پندرہ برس کے بچوں میں) ۷۱۱ تھی اور ۱۹۶۱ء میں یہ صرف ایک تھی۔ بلاشبہ مطع نظر اس قدر تبدیل ہو گیا کہ کینسر کے قطع نظر، اطباء کی توجہ اموات کی بجائے حالت مرض اور بیماری کے زرد پر مرکوز ہونے لگی۔ اب ان کا نظریہ یہ ہو گیا کہ لوگوں کو زندہ رکھنا کافی نہیں انہیں باصحت حالت میں لکھا جائے۔ اس زمانے میں اطباء میں چار رجحانات پیدا ہوئے، جس کے نتیجے میں کیمیائی علاج کے طریقہ کو عروج ہوا۔ سمیات وغیرہ محفوظ رکھنے کے طریقہ دریافت کئے گئے۔ درون افزائی غدود کے افرازات اور ان کے اثرات معلوم کر لئے گئے اور بہتر اور مفید قسم کی غذا حاصل کر لئے اور اس کو معلوم کرنے کے طریقوں میں ترقی ہوئی۔

کیمو تھراپی کیمیائی طریقہ علاج) بیسویں صدی کے آخر میں جرمنی طبی ترقی میں سب سے آگے تھا۔ دوسرے ملکوں سے بہت پہلے اس ملک میں، طب میں سائنسی طریقوں کو استعمال کیا جانے لگا۔ ساری دنیا سے میڈیکل گریجویٹ جرمنی کے طبی درس گاہوں میں آنے لگے۔ بیسویں صدی کے پہلے دہے کو بجا طور پر "جرمن طب کا پہلا دور"

قلّت خون (Anemia) کے مرض پر قابو پایا گیا۔ جارج آر وھپل (George R. Whipple) نے یہ دریافت کیا کہ گائے کے جگر کا عرق قلّت خون کے لیے نہایت مفید ہے۔ مزید دریافت سے پتہ چلا کہ جگر کے عرق کا عامل جزو دامن B₁₂ ہے۔

مرض کینسر (سرطان) یورپی ممالک میں جس مرض سے زیادہ اموات ہوتی تھیں ان

میں دوسرے نمبر پر کینسر کا مرض تھا۔ اس کے اسباب تو معلوم نہ ہو سکے البتہ اس کے علاج کے سلسلے میں کئی طریقے دریافت ہوئے مثلاً جراحی کے ذریعے، تابکاری کے ذریعے اور کیمیاوی مرکبات سے علاج کے طریقے اختیار کئے گئے۔ ۱۸۹۸ء میں کوریز (Curies) نے کینسر کے علاج کے لیے ریڈیم کو دریافت کیا۔ اس کے ساتھ ہی عمیق لاشعاعوں کے ذریعے (Deep X-rays) علاج کرنے کا طریقہ بھی دریافت ہوا۔ آخر میں جب کہ سالماتی دور کا آغاز ہوا تو تابکار آئسوٹوپ (Isotopes) کے ذریعہ علاج ہونے لگا۔ ریڈیم کی بجائے تابکار کوئٹ (Radio Active Cobalt) اب علاج کیا جاتا ہے۔

(تفصیل کے لیے دیکھو مضمون ”کینسر“)

منطقہ حارہ کے امراض بیسویں صدی کے پہلے چھ دہوں میں منطقہ حارہ کی تین بیماریاں یعنی ملیریا، زرد بخار اور جذام پر کافی حد تک کامیابی حاصل کر لی گئی۔ اسی دوران، یہ بھی معلوم کر لیا گیا کہ کوئین (Quinine) کے مقابلے میں نامیاتی مرکبات کے اگری ڈین (Acrin) اور کینولین (Quinoline) گروپ سے تیار ہونے والی ادویہ زیادہ محمرب اور کارآمد ہیں۔ دوسری عالمگیر جنگ کے بعد مرض ملیریا کو دفع کرنے کے لیے (D.D.T) ایجاد ہوئی۔ ۱۹۴۰ء تک مرض جذام کی ”چال موکرا“ (Crad Albiga) کے سوا کوئی اور دوا نہ تھی ۱۹۴۱ء سے ۱۹۴۹ء کے عرصے میں سلفونس کے گروپ کی دوائیاں ایجاد ہوئیں، مگر آج تک بھی اس مرض سے چھٹکارا پانے کے لیے کوئی دوا تیار نہ ہو سکی۔

الرجی الرجی کے اسباب دریافت کرنے کے سلسلے میں تحقیقات اور تجربے ابھی جاری ہیں۔ اس خصوص میں تاحال کامیابی حاصل نہ ہو سکی، مگر توقع ہے کہ مستقبل قریب میں ماہرین کی کوششیں بار آور ہوں گی اور اس کے نتیجے کے طور پر دمہ، کھسکا، الزیما (Alergia) جیسے امراض کا علاج کامیابی کے ساتھ ہو سکے گا۔

سرجری جاریہ صدی میں سرجری کی تکنیک میں ماہرین نے حیرت ناک ترقی کی ہے۔ چنانچہ غیر فعال اعضا مثلاً قلب، جگر، گردے اور آنکھ کے پردوں کو ٹری کامیابی کے ساتھ کارآمد اور صحت مند اعضا سے تبدیل کیا

مثلاً (P.S.A.) اور آئیسونازڈ (Isoniazid) ایجاد ہوئیں۔ ان دوائیوں کو ایک ساتھ دینے سے دق کے مرض پر ایک حد تک قابو پایا گیا چونکہ یہ ادویہ بعض صورتوں میں کارگر نہیں ہوتیں، اس لیے اس مرض کے لیے کیمیائی مرکبات کی تلاش جاری ہے۔ ۱۹۴۷ء میں امریکا میں کلورم فلین کال (Chloram - Phenicol) ایجاد کی گئی۔ یہ مینادی بخار کے لیے نہایت محمرب ہے۔

کیمیائی ضرر: قی کے ساتھ ساتھ دوائی (Virus) اور دیگر جراثیم کے جسمی اور امراض پھیلانے والے اثرات سے محفوظ رہنے کے لیے مختلف کوششیں کی گئیں۔ اسی قسم کی کوششوں سے مرض ثانی (Typhus) چپک، پولیو (Polio) ٹیٹانس (Tetanus) ڈنٹھیما (Diphtheria) دق، زرد بخار، گوبری وغیرہ کے لیے ویکسین (Vaccine) دریافت کئے گئے۔ ۱۹۰۵ء میں ارنسٹ ایچ اسٹارنگ (Ernest H. Starling) نے پہلی بار

درون افزایات اصطلاح، ہارمون (Hormone) کو درون افزائی غدود کے داخلی افرازات کے لیے استعمال کیا۔ اس کے تین سال بعد سرائڈوڈ شارپے فیفر (Sir Edward Sharpey Schaffer) اور جارج آلور (George Oliver) نے برگردوی غدود (Adrenal glands) سے ہارمون حاصل کیا۔ جاپان کے جوکی چی ٹیکا مائیچی (Jukichi Takamime) نے اڈیری نالین (Adrenalin) حاصل کیا ۱۹۲۱ء میں سر فریڈرک بٹنگ (Frederick Banting) اور دوسروں نے انسولین (Insulin) ایجاد کیا۔ اس ایجاد سے زیادہ سس کے مریضوں کو بے حدت آمدہ پہنچا ہے۔ ۱۹۴۹ء میں فلپ ایس ہینچ (Philip S. Hench) پہلی مرتبہ برگردوی غدود کے قشرے کے دوران افراز کارٹیزون (Cortisone) سے گھٹیا کا علاج کرنے میں کامیاب ہوا۔

تغذیہ بیسویں صدی میں تغذیہ کے ضمن میں جو ترقی ہوئی وہ مستزاد غذائی عوامل کی اہمیت کی دریافت ہے۔ ۱۹۱۲ء الف - گولینڈ ہاپکنس (A. Gowland Hopkins) نے اپنے تجربات ایک کتاب کی شکل میں شائع کئے۔ اس نے ثابت کیا کہ وٹامن، صحت اور بالیدگی کے لیے نہایت ضروری ہیں۔ کیسی میرٹنک (Cassius Funk) نے وٹامن کی اصطلاح اس خیال سے استعمال کی کہ یہ ایمائینس ہیں۔ بعد میں جب یہ معلوم ہوا کہ وٹامن ایس (Vitamins) نہیں ہیں تو چیک ڈرم مانڈ (Jack Drummond) کی تجویز پر ان بادوں کے لیے حیاتیات کی اصطلاح استعمال ہونے لگی۔ ان وٹامنس کی دریافت کے باعث غریبی کے امراض مثلاً ریکٹس (Rickets) اسکروی (Scurvy) اور بیری بیری (Beriberi) متمدن ممالک سے معدوم ہونے لگے وٹامن B₁₂ سے

چارہ ہے۔ کئے ہوئے یا ناکارہ ہاتھ اور پیر کو جسم سے ملکہ کر کے مصنوعی ہاتھ پیر لگائے جا رہے ہیں اور اس عمل سے اپنا بیج لوگوں کو بڑی حد تک اپنی زندگی بہتر طور پر بسر کرنے کا موقع مل رہا ہے۔

طب یونانی کے نظری و عملی پہلو

- ۱۔ علم طب کی تعریف و تقسیم
- ۲۔ نظریہ اخلاط
- ۳۔ طب کے جزائری نظری کا ایک توسیعی خاکہ
- ۴۔ امور طبیعیہ
- ۵۔ امور مخالف طبیعت
- ۶۔ اسباب اور اس کی تیس

علامات

- ۱۔ معائنہ و تشخیص
- ۲۔ تارورہ شناسی
- ۳۔ بعض شناسی
- ۴۔ دیگر احوال
- ۵۔ تقدیر المصفر (پیش بینی انداز)
- ۶۔ علم اسلاج
- ۷۔ تقدیر بالمعطف
- ۸۔ حفظ صحت (حفظان صحت۔ رفائی معالجا)
- ۹۔ علاج بالافدا
- ۱۰۔ علاج بالید
- ۱۱۔ امراض متعدی

طب یونانی کے نظری و عملی پہلو

علم طب اس علم کا نام ہے، جس کے ذریعہ سے بدن انسان کی حالات صحت و حالات مرض معلوم ہوتے ہیں اور جس کی فرض و غایت یہ ہوتی ہے کہ اگر صحت ہے تو اس کی بحالداشت کی جائے اور اگر مرض ہے تو جتنی الامکان اس کے ازالہ کی کوشش کی جائے۔ علم طب کے دو حصے ہیں۔ اول حصہ عملی یا جزائری نظری دوم حصہ عملی یا جزائری۔

جزائری نظری حسب ذیل شعبوں پر مشتمل ہے۔

- ۱۔ امور طبیعیہ کا علم
- ۲۔ غیر طبی امور (سبب ضروریہ کا علم
- ۳۔ متضاد طبی (مخالف طبیعت) امور کا علم

- ۱۔ جزیعی حسب ذیل شعبوں پر مشتمل ہے۔
- ۲۔ حفظ صحت اور تقدیر (توسیعی یا جزائری)
- ۳۔ علم اسلاج جس کی حسب ذیل شاخیں ہیں:
- الف۔ اسلاج بالافدا و اسلاج بالید
- ب۔ عمل بالید (دست کاری جراحی)

نظریہ اخلاط
طب کا نظری حصہ نظریہ اخلاط کی اس پر قائم کیا گیا ہے جس کو بقراط نے روشناس کرایا اور جالینوس نے اس کو مختلف زاویوں سے پھیلا یا عربوں نے اس نظریہ کو قبول کیا۔ اس کی شرح و تفسیر کی۔ اس پر اضافات کئے اور پھر یورپ کو منتقل کر دیا۔ یورپ میں اسیویں صدی کے ختم تک یہ نظریہ کافی مقبول رہا تاوقتیکہ کہ کچھ انگریزی زبان میں ایسے الفاظ و مصطلحات موجود ہیں جو اس عظیم الشان اثر کی نشان دہی کرتے ہیں۔ جو چوبیس صدیوں کے دوران میں اس نظریہ کو حاصل رہا۔ چنانچہ صفراوی، بلغمی اور دموی یہ سب الفاظ اس نظریہ کی یادگار ہیں۔

یہی نظریہ اخلاط عربی طب کے علم الامراض کی بنیاد قرار پایا بقراط اور جالینوس ہر دو کا یہ عقیدہ تھا کہ صحت کا دار و مدار مزاج اور اخلاط کے باہمی توازن اور ان کی ہم آہنگی پر ہے۔ یہ اخلاط چار گانہ چار عناصر اور ان کے چاروں کیفیات سے حاصل ہوتے ہیں۔ جالینوس نے مزید برآں اس نظریہ کی اشاعت کی کہ تین قسم کے ارواح بدن کے اندر موجود ہوتے ہیں۔ عربوں نے بالکل اس نظریہ کو قبول کر لیا، اس کی تشریح و تفسیر کی اور اس پر اضافات کئے۔

طب کے جزائری نظری کا ایک توسیعی خاکہ

ہم اسی نظریہ کا ایک خاکہ پیش کرتے ہیں جس کو چند اسلامی کے دور رخشاں طبیبوں (المجوسی اور ابن سینا نے واضح کیا ہے۔

الف: بدن انسانی کی ترکیب و ساخت میں سات امور طبیعیہ شامل ہیں جو یہ ہیں۔ ارکان، مزاج، اخلاط، اعضاء، روئیں، قوتیں اور افعال اور امور طبیعیہ کی تعریف اس طور پر کرتے ہیں کہ "امور طبیعیہ" وہ چند امور ہیں جن سے انسانوں کا بدن تیار ہوا ہے اور انسان کا وجود انہی امور پر موقوف ہے چنانچہ اگر کسی ایک امر کو بھی معدوم مان لیا جائے تو انسان کا بدن بھی معدوم ہو جائے گا اور اس کا وجود نہ رہ سکے گا مرض کا سبب اخلاط کے باہمی توازن کا بگاڑ یا ان میں کسی تنبیہ کا واقع ہو جاتا ہے۔

ب۔ جسم کی صحت چھ غیر طبی اچھ ضروری چیزوں سے ضروری ہے باقی رہتی ہے جو یہ ہیں۔ ہوا، کھانا، پینا، بدنی حرکت و سکون، نفسانی حرکت و سکون، نیند و بیداری، اشتراغ اور احتیاس۔ یہ اسباب سبب ضروریہ، اخلاط کو باقاعدہ رکھتے ہیں اور اس کے نتیجہ میں صحت قائم رہتی ہے۔ جب اخلاط میں تغیر پیدا ہو جائے یا وہ متوازن طور پر کام انجام نہ دے سکیں تو میں تھے، اسہال، خضار، اشتراغ، بردودت اور زکات

غلط کی تعریف غلط ایک ترسما ہے جو منہ والے استعمال سے پیدا ہوتی ہے۔ غلط کی

نہیں ہیں، ایک غلط طبی یا غلط عمود (کارآمد) دوسری غلط طبی یا غیر عمود (ناکارہ) اسطلاحاً صحیحاً عمودہ وہ ہیں جو بدن کا لازمی جزو ہیں اور تفسیر و استعمال کے ذریعہ بدن سے جو چیز ضائع ہوتی ہے یہ اس کی تلافی و تکمیل کر دیتی ہیں۔ اسطلاحاً غیر عمودہ وہ ہیں جو اسطلاح کے قابل نہیں ہوتیں اور وہ خسار ج کر دی جاتی ہیں۔

اسطلاح کی تقسیم رنگ کی بنیاد پر ان کو چار گروہ میں تقسیم کر دیا گیا ہے۔

- ۱۔ خون (عروق) ہر رنگ کی رطوبت ۲۔ عرق (عرق) اسفید رنگ کی رطوبت ۳۔ صفراء (زرد رنگ) گندہ رطوبت ۴۔ سودا (سماہ رنگ کی رطوبت) ان میں سے ہر غلط طبی اور غیر طبی ہوسکتی ہے اور ایک دوسرے کی شکل اختیار کر سکتی ہے۔

اسطلاح کی پیدائش جو منہ والے سے منہ سے پھلتی ہے وہ منہ کے عمل سے ہضم ہو کر اس میں ایک حصہ آتش جو کہ آئندہ سفید ہو جائے گا اس حصہ کو کیلوس کہتے ہیں اور دوسرا باقی حصہ آتوں میں چلا جاتا ہے۔

جہاں پھر ہضم ہو جائے گا اور وہاں بھی کیلوس بنتا ہے۔ یہ ہضم اول ہے جس کو ہضم معدی و معوی (معدہ اور آتوں کا ہضم) کہتے ہیں یہ کیلوس یا آتش جو کہ آئندہ سفید حصہ یا ایک رنگوں کے ذریعہ (جو معدہ اور آتوں سے لے کر جبکہ تک لگی ہوئی ہیں اور جن کو یہ ہضم ابقا کہتے ہیں) جبکہ میں پہنچتا ہے اور جبکہ پھر اس میں تغیر و استحصال کرتا ہے اس کیلوس کے زیادہ حصہ کو خون اور کچھ حصہ کو صفراء اور کچھ حصہ کو صفراء اور کچھ حصہ کو سودا بناتا ہے۔ یہی چاروں اشیاء اسطلاح کے نام سے مشہور ہیں اور جبکہ کا یہ تغیر و استحصال ہضم دوم یا ہضم کبدی سے موسوم ہے۔ اب مجھے خون ایک بڑی ہرید "اجوت" کے ذریعہ قلب میں داخل ہو جاتا ہے۔ یہاں قلب اور عروق تیسرا ہضم شروع ہوتا ہے جس کو ہضم

عروقی کہتے ہیں۔ یہاں کی نازک اور سہل دار و لواروں سے خون کا لطیف جوہر چھن چھن کر اعضاء کے خنوں اور خلاؤں میں پھیل جاتا ہے اور یہی رطوبت جس کو معصومہ یعنی خون کی مائیت کہتے ہیں، کی طرح ان کو تر کر دیتا ہے اور یہ خون کا ہضم ہضم قیمت جوہر ہے۔ اسی سے مختلف اعضاء اپنی غذا حاصل کرتے رہتے ہیں یہ ہضم چہارم ہے جو ہضم معوی کہلاتا ہے لہذا کے جزو بدن بن جانے کا یہ آخری مرحلہ ہے۔

فضلات کا اخراج معدہ اور آتوں میں پہلے ہضم کے جو کچھ بچے اجزاء ہیں وہ آتوں کے ذریعہ خارج ہو جاتے ہیں۔ جبکہ میں ہضم دوم کے باقی ماندہ اجزاء بڑی مددگاہ شباب میں خارج اور پھر اس کے ذریعہ دلیج کر دیے جاتے ہیں۔ آخری دو ہضموں کے باقی ماندہ اجزاء (فضلات) غیر محسوس تحلیل مثلاً پیسے اور سانس کے ذریعہ خارج کر دیے جاتے ہیں اور ناکامیادہ جو بدن کے ظاہری سوراخوں مثلاً ناک اور غیر مرئی سوراخوں مثلاً سامنے سے

کاسب ضرورت و حالت استعمال کرنا چاہیے۔

ج۔ جب بدن کا طبی اعتدال جاتا رہے اور یہ کیفیت خواہ اسطلاح و اعضاء متعلق ہو یا قوتوں سے تو طبی امور پیدا ہو جاتے ہیں۔ جن کو متضاد یا مخالف طبیعت شمار کیا جاتا ہے جس کے نتیجے میں مرض خود اور پھیلا ہے وہ اشیاء جو مخالف و متضاد طبیعت ہوتی ہیں ان کو امراض اور ان کے اسباب و اعراض سے تعبیر کیا جاتا ہے۔

امور طبیعیہ ۱۔ ارکان چند بسیط اجسام کا نام ہے جس سے انسان، حیوان نباتات اور جمادات کی ابتدائی ترکیب ہوتی ہے۔ ارکان کو "عناصر بھی کہتے ہیں۔ ان کی تعداد چار ہیں۔

- ۱۔ آگ۔ گرم و خشک، ہلکی اور مرکز سے گرم تر ہے۔
- ۲۔ ہوا۔ گرم و تر اور ہلکی ہوتی ہے اور ہر طرف حرکت کرتی ہے۔
- ۳۔ پانی۔ سرد و تر اور بھاری ہوتا ہے اور پٹی سطح کی طرف بہنے پر مائل رہتا ہے۔
- ۴۔ زمین (مٹی) سرد و خشک اور بھاری ہے اور مرکز کی طرف مائل ہے۔

یہ عناصر ایک دوسرے کا ضد ہیں۔ آگ اور ہوا ہلکی پانی اور زمین (مٹی) بھاری مٹی اور سردی قابل کیفیت ہیں (اثر انداز اور موثر) اور تری اور خشکی متضاد کیفیتیں (اثر پذیر اور متاثر)

مزاج فطرت عناصر کے باہم امتزاج و آمیزش کے نتیجے میں کسی مرکب میں جوئی کیفیت رونما ہوتی ہے اس کو مزاج کہتے ہیں۔ یونانی طب میں معتدل اس مزاج کو کہتے ہیں جس میں چاروں عناصر بقدر ضرورت ہوں، نہ زیادہ ہوں اور نہ کم ہوں۔ چنانچہ مختلف مرکبات میں ضرورت کے لحاظ سے چاروں ان کی کیفیات مختلف ہوتی ہیں۔

۱۔ مفرد جس میں کیفیت چارگانہ (گرمی، سردی، خشکی، تری) میں سے کوئی ایک کیفیت نماند ہو۔ اس لحاظ سے اس کی چار قسمیں ہیں۔ (۱) گرم (۲) سرد (۳) خشک (۴) تر۔

۲۔ مرکب جس میں دو کیفیت ضرورت سے زیادہ ہوں۔ اس لحاظ سے اس کی چار قسمیں ہیں۔ (۱) گرم و خشک (۲) گرم و تر (۳) سرد و خشک (۴) سرد و تر۔

مختلف موسموں، ملکوں، عرووں اور اصناف و اعضاء کے لحاظ سے مزاج میں بھی اختلاف واقع ہوتا ہے۔ اس لحاظ سے ایک طبیب کے لیے لازم ہو جاتا ہے کہ وہ بیماری کے علاج کے سلسلہ میں مریض کی عمر، اوقات، موسم اور ملک جس میں مریض بود و باش اختیار کرتا ہے۔ ان سب کو پیش نظر رکھے۔

اسطلاح اسطلاح کا مفہوم جس طرح کائنات میں مادہ کی تین چیزیں ہیں۔ جامد، سیال اور ہوائی یا بخاری اسی طرح مملکت بدن میں بھی مادہ تین شکلوں میں پایا جاتا ہے (۱) جامد (مٹوس)، جن کو اعضاء کہتے ہیں۔ (۲) سیال یا مائع (پہنے والا) جن کو رطوبت بدن یا اسطلاحاً کہا جاتا ہے۔ (۳) ہوائی یا بخاری جس کو ارواح کہتے ہیں۔

دینے کریا جانیہ وہی ہضم کے اعضاء دودھوں کے متعلق ہے۔

اعضایا کا مزاج چاروں اخلاط اپنا جسمہ اگاد مزاج رکھتے ہیں۔

۱۔ خون گرم و تر ۲۔ بلغم سرد و تر ۳۔ صفراء گرم و خشک۔

۴۔ سودا سرد و خشک۔

اعضایا اعضا کی دو قسمیں ہیں۔ ۱۔ اعضا مفردہ ۲۔ اعضا مرکبہ۔

اعضایا مفردہ وہ ہیں کہ اگر ان کا کوئی جزو لے کر پھا جائے کہ اس کا کیا نام ہے اور اس کی کیا تعریف ہے تو جواب میں وہی نام اور وہی تعریف بتائی جائے گی جو اصل عضو کا نام اور اس کی تعریف ہے اور عضو مرکب میں اس کے کسی ایک حصہ پر اصل عضو کا نام اور اس کی تعریف صادق نہیں آتی مثلاً ہڈی عضو مفرد ہے اس کے ہر ایک ٹکڑے اور حصے کو ہڈی ہی کہتے ہیں اس کے برخلاف ہاتھ عضو مرکب ہے اس کے کسی ایک حصہ کو مثلاً انگلی کو ہاتھ نہیں کہتے بلکہ ہاتھ تمام اجزا کے مجموعہ کو کہتے ہیں۔

افعال کے لحاظ سے اعضا مختلف قسم کے ہوتے ہیں بعض ماکہ اور رئیس ہیں اور بعض ان کے فکرم اور حرکت بعض کے سپرد کہ مخصوص کام ہیں بعض اس الگ بعض اعضا وہ ہیں جو نہ تو ماکہ ہیں اور نہ حرکت۔

اعضایا رئیسہ وہ ہیں جو زندگی اور قوت کا سرچشمہ ہیں اور جو بقا شخص اور بقا نسل کے لئے ضروری ہیں جہاں وہ اعضا جو انسانی اندر کی زندگی کی ضروری قوتوں کا سپرد اور جز ہوتے ہیں یہ تین اعضا رئیسہ ہیں۔

۱۔ قلب جو حیات کا سرچشمہ ہے اس کی خدمت خرابی کی ہے۔

۲۔ دماغ جو حس و حرکت کا سپرد ہے اس کی خدمت اعصاب کر سکتے ہیں۔

۳۔ جگر جو تذبذب کا سپرد ہے اس کی خدمت دودھ میں کئی ہیں جو اعضا انسانی نسل کی ضروری قوتوں کا سپرد اور جز ہیں وہ چار اعضا رئیسہ ہیں۔ تین بھی مذکورہ بالا اعضا قلب دماغ اور جگر ہیں اور چوتھا مردوں میں دواں ہے اور عورتوں میں رحم اور عذائین انڈہ کو روک پیچھانے والی دوائیاں جسم کے مختلف افعال اور قوتوں کو انجام دینے کے لئے یہی اعضا کی تقسیم اس طرح کی گئی ہے۔

۱۔ اعضا طبیعیہ جو جسم کے طبعی افعال مثلاً تذبذب و ہضم انجام دیتے ہیں اور اعضا تناسلیہ جو تولید و تناسل کا فعل انجام دیتے ہیں۔

۲۔ اعضا حیوانیہ جو جسم کے افعال حیات مثلاً دوران خون اور تنفس کے افعال دل، پیچھے لے اور ان سے مختلف اعضا انجام دیتے ہیں۔

۳۔ اعضا نفسانیہ جو احساسات اور ارادی حرکات انجام دینے کے ذمہ دار ہیں جن میں دماغ اور باطن اعضا حواس شامل ہیں۔

ارواح روح سے مراد وہ طبیعت اور بخاری و نباتات کے مانند جسم ہوتا ہے جو لطیف اخلاط سے پیدا ہوتا ہے جس طرح سے اعضا

کثیف اور لطیف اخلاط سے بدن پیدا ہوتے ہیں۔ کہا جاتا ہے کہ روح بھاپ کی مانند ایک نہایت لطیف اور پاکیزہ جسم کا نام ہے جو تمام بدن میں سرایت کیے ہوئے ہوتا ہے اور جسم نہایت لطیف اور پاکیزہ خون سے قلب کی حرارت سے تیار ہوتا ہے چونکہ روح میں تمام قوتوں کی حامل و سرکاری ہیں یعنی تین قسمی قوتوں روح ہائے اندر ہوتی ہیں اس وجہ سے روحوں کی قسمیں بیچنے قوتوں کے مانند ہیں۔

یہ تین قسمی قدرت کی طرف سے تمام جاندار مخلوقات کے اندر رکھی گئی ہیں ان ہی قوتوں کے ذریعہ اعضا اپنے افعال انجام دیا کرتے ہیں۔ ابھی سینا

کے بیان کے مطابق قوت اولی افعال باطن و جگر سے تھی تھی فعلی رکھتے ہیں۔ چنانچہ ہر قوت کی ایک خاص فعل کا سبب ہے اور ہر فعل کسی قوت کے نتیجہ میں واقع ہوتا ہے اس لحاظ سے قوتوں کے بدن دونوں کو ایک ہی فعل میں بیان کیا ہے۔

قوتوں کی تین قسمیں ہیں۔

۱۔ قوت طبعی وہ قوت ہے جس کا فعل خداوندی میں انسان کی ہر درش کے لیے ہوتا ہے۔

۲۔ قوت نفسانی وہ قوت ہے جو تمام اعضا کو نفسانی قوتوں کے قبول کرنے کیلئے آواز کرتی ہے انہی قوتوں کے بدن کو حیات حاصل ہوتی ہے۔ اس کا سرچشمہ قلب ہے۔

۳۔ قوت انسانی وہ قوت ہے جس سے تمام اعضا میں حس و حرکت پیدا ہوتی ہے اس قوت کا سرچشمہ دماغ ہے۔

ان قوتوں کے علاوہ اور بھی قوتیں ہیں جو انھیں کی تالی اور حرکت میں ایکن ان سب سے بڑی قوت جو مقتدر اعلیٰ اور جو دوسری تمام قوتوں کا سرچشمہ ہے طبیعت جس کو مذکورہ بدن میں کہا جاتا ہے یہی حیوانی نظام کو قائم رکھتی اور تمام کثیفات استحالات کی نگرانی کرتی اور حرکت بحال رکھتی ہے اصل صلاح یہی طبیعت مذکورہ بدن ہے اور طبیعت صرف اس کا مددگار۔

یہ افعال وہ ہیں جن کو کثیف مفرد اور مرکب اعضا کی قوتیں انجام دیا کرتی ہیں یہ تین قسم کے ہیں۔

۱۔ افعال طبیعیہ۔ جسم ان کی حسب ذیل قسمیں ہیں۔

۱۔ غازیہ جس کے تحت یہ چار افعال داہستہ ہیں۔

۱۔ جذبہ ۲۔ ماسک ۳۔ ہاضمہ ۴۔ دفعہ

۲۔ مولدہ (فعل تولید و تناسل)

۳۔ افعال حیوانیہ

اس قسم کے افعال جذب و دفع اور قبض (سکڑنا) اور بسط (پھیلتا) ہیں جو دوران خون اور تنفس کو جاری رکھتے ہیں۔

۳۔ افعال نفسانیہ

یہ افعال حسب ذیل ہیں۔

۱۔ حرکت ارادی (ب) اندر کہ ظاہری جسم میں باطنوں بیرونی حواس (سکھنا، سننا، دیکھنا، چمکنا اور چھونا) شامل ہیں۔ (ج) اندر کہ باطنی جسم میں تخی اندرونی حواس، جس مشورک خیال اور ضمیر شامل ہیں۔

امور مخالف طبیعت جب امور طبیعیہ میں اعتدال اور توازن برقرار رہتا ہے تو بدن کی صحت قائم رہتی ہے جب یہ اعتدال بگڑ جاتا ہے تو مخالف طبیعت اشیاء ظاہر ہوجاتی ہیں جن کے نتیجہ میں مرض پیدا ہوجاتا ہے۔

جسم کی تین حالتیں بیان کی جاتی ہیں۔

۱۔ صحت اس بدنی حالت کا نام ہے جس میں طبیعت کے اعتدال کی وجہ سے اعضا بدن کے مابین کام باقاعدہ اور درست ہوتے ہیں۔

۲۔ امراض اس حالت کا نام ہے جس میں طبیعت کا توازن بگڑ جاتا ہے اور ایک ایسی کیفیت رونما ہوجاتی ہے جو صحت کے مخالف اور متضاد ہوتی ہے۔

خلل ذات الجنب (پہلو کی بیماری۔ پہلو کے دو دم کو ذات الجنب کہتے ہیں) اور بچے ذات الریہ (پچھلے کی بیماری۔ ذات الریہ پچھلے کے دم کہتے ہیں) یا بیماریوں کے نام ان کے سبب کے نام سے رکھے جاتے ہیں۔ جس طرح ہم لوگ مرض مایٹو لیا کو سوداوی مرض کہتے ہیں کیونکہ مایٹو لیا کا سبب خلل سوداوی ہوتا ہے۔ یا بیماریوں کے نام ان کے عوارض کے نام سے رکھتے ہیں مثلاً صرع، مرگی کا نام "صرع" (گر پڑنا) اس وجہ سے رکھا گیا ہے کہ مرگی میں مریض گر پڑتا ہے۔ غرض "صرع" یعنی گر پڑنا اس مرض مرگی کے عوارض میں سے ہے۔

اسباب

- ۱۔ اسباب باریہ (بیرونی اسباب) جو جسم کو لاحق ہوتے ہیں۔ مثلاً تلوار سے کٹ جانا، پتھر سے چوٹ لگنا، زہریلے کیڑوں کا کاٹنا، سورج یا آگ کی گرمی، برت کی سردی اور اسی قسم کے دیگر عوارض جو بدن کو بیرونی اسباب سے لاحق ہوتے ہیں جن کو اسباب مضافہ کہتے ہیں۔ ان کے علاوہ ان میں چھ غیر طبعی امور (ستر ضروریہ) بھی شامل ہیں جبکہ ان میں بے قاعدگی برتی جاسکے تو ان کی کمی بیشی سے تندرستی میں خلل پیدا ہو سکتا ہے۔
- ۲۔ اسباب سالیقہ (اندرونی اسباب) یہ دوسرے اسباب مثلاً اخلاط کے فساد و تفسیر کے واسطے اثر انداز ہوتے ہیں مثلاً استلا مادہ سے غفونت اور غفونت سے بخار کا پیدا ہونا۔
- ۳۔ اسباب واصل۔ یہ بھی اندرونی اسباب ہوتے ہیں۔ لیکن دیگر عوامل کے بغیر (بلا واسطہ) براہ راست عمل کرتے ہیں۔ مثلاً اخلاط کی غفونت سے بخار کا پیدا ہو جانا۔

ان میں سے ہر سبب مفرد مرض (اعضاء مفردہ کو لاحق ہوتا ہے) مصنوعی مرض (جو مرکب اعضاء کو لاحق ہوتا ہے) یا ایسا مرض پیدا کر سکتا ہے جو تفرق اتصال کا باعث ہوتا ہے۔ بہر حال مرض کا اہم ترین سبب اخلاط کے ماحول میں تلاش کرنا چاہیے۔ جب اخلاط میں زیادتی یا کمی کی وجہ سے تبدیلی آتی ہے تو اس سے بیماری پیدا ہو جاتی ہے۔ جب وہ اپنی طبعی حالت کی طرف رخ کرنا شروع کرتے اور اعتدال و توازن بحال کرنے کی طرف نائل ہوتے ہیں تو ایک تیسری حالت رونما ہوتی ہے یہی وہ زمانہ ہوتا ہے جب کہ حفظانِ صحت اور تقدیم بالتحفظ کے اصول رو بہ عمل لانے چاہئیں۔

علامات : یہ مرض کے مظاہر اور اشارے ہیں جو اس کی نوعیت اور کیفیت پر دلالت کرتے ہیں۔ ان کی تین قسمیں ہیں۔

- ۱۔ وہ علامت جو صحت پر دلالت کرتے ہیں۔
- ۲۔ وہ علامت جو مرض پر دلالت کرتے ہیں۔
- ۳۔ وہ علامت جو ایک تیسری حالت (لاصحت و لارض) پر

لاصحت و لارض یہ تیسری حالت صحت میں داخل ہے اور دمرض میں۔

اس تیسری حالت کی وجہ یہ ہوتی ہے کہ بدن میں نہ غایت درجہ کی صحت ہوتی ہے اور نہ غایت درجہ کا مرض، جیسا کہ پورٹھوں بچوں اور مرض سے اٹھے ہوئے ناتوانوں کا حال ہوتا ہے۔

تقسیم مرض

ہر ایک مرض مفرد ہوتا ہے یا مرکب۔ مرض مفرد اس مرض کو کہتے ہیں جو اکیلا ہو اور دوسرے مرضوں سے مل کر ایک مرض نہ بن گیا ہو اور مرض مرکب اسے کہتے ہیں جو چند مرضوں سے مل کر ایک مرض بن گیا ہو۔

مرض مفرد کی تین قسمیں ہیں اول یہ کہ اس کا وقوع اولاً اعضاء

مفردہ میں ہو اس کو سوء مزاج کے امراض کہتے ہیں۔ دوم یہ کہ اس کا وقوع اولاً اعضاء مرکبہ میں ہو اس کو امراض ترکیب کہتے ہیں سوم یہ کہ اس کا وقوع اولاً دو نوں قسم کے اعضاء میں ہو اس کو امراض تفرق اتصال کہتے ہیں۔

سوء مزاج اصل میں مزاج کے بگڑ جانے کا نام ہے یعنی مزاج کے غیر معتدل ہو جانے کا جس کی کچھ قسمیں مزاج کی بحث میں گزر چکی ہیں۔

سوء مزاج کی دو قسمیں ہیں (۱) سوء مزاج سادہ جس میں کسی عقد کا مزاج کسی کمی کی وجہ سے بدل گیا ہو بلکہ عضویں فقط گرمی، سردی، تری اور خشکی کی وجہ سے پیدا ہوئی ہو جیسے دھوپ میں چلنے سے گرمی اور سرد پانی پینے سے سردی پیدا ہو جاتی ہے۔ (۲) سوء مزاج مادی وہ ہے جس میں مزاج کی خرابی کسی مادہ یا غلطی کی وجہ سے ہوتی ہے۔

امراض ترکیب کی پانچ قسمیں ہیں۔ (۱) امراض خلقت جس کے اندر عضو کی خلقت بدل جاتی ہے (۲) امراض مقدار جس میں کسی عضو کی مقدار میں خرابی آ جاتی ہے (۳) امراض عدد جن میں تعداد بگڑ جاتی ہے یعنی عضو کی تعداد زیادہ یا کم ہو جاتی ہے (۴) امراض وضع جس میں عضو کی وضع بگڑ جاتی ہے یعنی عضو اپنے مقام سے مل جاتا یا یہ کہ اس کا تعلق جو دوسرے اعضاء کے ساتھ ہوتا ہے بگڑ جاتا ہے۔

امراض تفرق اتصال جن میں اعضاء کی ساخت میں علیحدگی ہو جاتی ہے اور اتصال جاتا رہتا ہے۔

امراض کے نام بیماریوں کے نام کسی مشابہت کی وجہ سے رکھے جاتے ہیں جیسے داء الفیل (باغی کی

بیماری بس میں مریض کے پاؤں پھول کر ہاتھ کے پاؤں سے مشابہ ہو جاتے ہیں) اور جیبہ داء الاسد (شیر کی بیماری۔ جذام کو داء الاسد کہتے ہیں کیونکہ جذام والوں کا چہرہ شیر کے چہرے کے مانند ہوتا ہے) یا بیماریوں کا نام مقام مرض کے لحاظ سے رکھتے ہیں۔

دلائل کرتے ہیں۔

یہ شخص دامتغافہ موجودہ زمانے کے طریقہ استفسار سے زیادہ واضح اور مفصل ہوا کرتا تھا۔ نبض کی عتلا جلد پڑتا لیکن جاتی اور قارورہ شناسی میں دقت نظر کو کام میں لایا جاتا تھا۔ صرت نبض کو محسوس کر کے اور قارورہ کا معائنہ کر کے وہ بس قدر معلومات حاصل کرتے وہ حیرت انگیز ہوا کرتے۔ طب کی تمام درسی کتابوں میں نبض اور قارورہ پر تفصیل سے لکھا گیا ہے۔ طبی نبض اور قارورہ میں جو دقیق تبدیلیاں ہوا کرتی ہیں ان کا مشاہدہ و اندراج کیا گیا ہے۔ چنانچہ ابن سینا نے قارورہ کے معائنہ کے وقت ذیل کی ہدایات پر کاربند رہنے کی تاکید کی ہے۔

قارورہ شناسی کے ضروری شرائط

جب تک مندرجہ ذیل شرائط کا لحاظ نہ کیا جائے گا اس وقت تک قارورہ کے معاملات پر وثوق کے ساتھ اعتماد نہیں کیا جاسکتا۔

- ۱۔ پیشاب صبح کے وقت کیا گیا ہو۔
- ۲۔ پیشاب کو شانہ میں دیر تک روکا بھی نہ گیا ہو۔
- ۳۔ پیشاب شانہ میں رات بھر جمع ہوا ہو یعنی ساری رات کا پیشاب ہو۔
- ۴۔ پیشاب کرنے سے پہلے مریض نے نہ پانی پیا ہو اور نہ کوئی غلہ اٹھائی ہو۔
- ۵۔ مریض نے کوئی ایسی چیز نہ کھائی ہو جو پیشاب کو رنگ دے مثلاً زعفران اور المسکس یہ دونوں چیزیں قارورہ کو زرد اور سرخ بنا دیتی ہیں۔ سبز یاں رسا گہ بات، قارورہ کو سبز کر دیتی ہیں۔ مٹی (کاجی) قارورہ کو سیاہ کر دیتی ہیں اور شراب جس نے بدست اور مدھوش کر دیا ہو اس سے قارورہ کا رنگ شراب کی مانند ہو جاتا ہے۔
- ۶۔ جلد اور بشرہ پر کوئی ایسی چیز بھی نہ لگائی گئی ہو جس سے قارورہ رنگین ہو جائے مثلاً ہندی کے لگانے سے بعض اوقات قارورہ بھی رنگین ہو جاتا ہے۔
- ۷۔ اس نے کوئی ایسی دوا دھیسہ بھی نہ کھائی ہو جس میں کسی خاص مادہ کے اراد کر کے کی قوت ہو مثلاً مدرات صفراء و بلغم۔
- ۸۔ اس نے اس قسم کی ریاضت، حرکت اور کوئی اسطیسہ طبی اور غلات معاد کام نہ کیا ہو اور کوئی ایسی غیر طبی حالت عارض

علامت محسوس نہ ہو کہ گزشتہ حالتوں کو بتاتی ہیں جس سے فقط طبیب کو فائدہ پہنچتا ہے، کیوں کہ گزشتہ احوال کے معلوم کرنے سے طبیب کی قابلیت بھی جاتی ہے اور گاہے موجودہ حالتوں کو بتاتی ہیں جس سے صرت مریض کو فائدہ پہنچتا ہے کیوں کہ اس سے مریض کی حقیقت اور باہلیت پر علم و آگاہی ہو جاتی ہے اور گاہے پیدا ہونے والی حالتوں کو بتاتی ہیں جس سے طبیب اور مریض دونوں کو فائدہ پہنچتا ہے۔ طبیب کو اس وجہ سے فائدہ پہنچتا ہے کہ وہ پیدا ہونے والے واقعات سے مطلع کر دیتا ہے جس سے اس کی ہدایت بھی جاتی ہے اور مریض کو اس وجہ سے فائدہ پہنچتا ہے کہ وہ قبل از وقت اس کی روک تھام کر سکتا ہے۔ کیا ہر عضو اپنا فعل انجام دے رہا ہے وہ طبی ہے اور اعضا دریکہ بھی اپنی جگہ صحت اور تندرست ہیں اس پر ان کے افعال دلائل کرتے ہیں چنانچہ ذیابغی کی حالت کا پتہ ارادی افعال، احساسات اور افعال نفسانیہ مثلاً حافظہ خیال اور فکر کے حالات سے چل جاتا ہے۔ دل کے حالات نبض سے بھی محسوس ہوتے ہیں۔ حالات پیشاب کے ذریعہ سے معلوم ہو جاتے ہیں۔ یعنی علامات و عوارض ہنگامی اور عارضی ہوتے ہیں جو مرض کے ساتھ نمودار ہوتے ہیں مثلاً ذات الجنب اور ذات الریہ میں پہلو میں چھتا ہوا درد محسوس ہونا اور تیز بخاروں کے شروع میں تپ کا ہونا، بعض علامات مستقل اور پائدار ہوتی ہیں مثلاً ذات الجنب میں کھانسی کا ہونا، بعض علامتوں کے لیے کوئی خاص وقت مقرر نہیں ہوتا مثلاً بخاروں میں درد سر کا واقع ہونا بعض علامتیں تقریباً بیماری کے عاتمہ پر ظاہر ہوتی ہیں۔ مثلاً مادہ میں بلیغ اور خشکی کے آثار، بخران کے علامات اور ضعف و قناعت کی علامتیں، علامات کی ایک اور تقسیم اس طرح کی گئی ہے۔

- ۱۔ علامات عامہ جو تمام بدنی حالات پر مشتمل ہیں۔
 - ۲۔ علامات خاصہ و خارجہ جو خاص حالات پر دلائل کرتے اور مرض کو دوسرے امراض سے تفریق کرتے ہیں۔
- اسلامی دور کے اطباء نے مرض کی تشخیص و علاج میں معائنہ و تشخیص اپنے کمال فن و دیانت اور عقل و بصیرت کا شاندار مظاہرہ کیا ہے انھوں نے بڑے پیمانے پر فلسفیانہ تاویلات، مابعد الطبیعیاتی اور خوشی تصورات پر مبنی دھرم نہیں کیا۔ اس زمانے کے طریقوں اور تشخیصی ذرائع و وسائل کے مطابق جو اس دور میں فراہم تھے مریض کی تشخیص نہایت متناظر طور پر کیا کرتے تھے۔ مریض سے نہایت تفصیل سے اس کی شکایات، اس کے طرز بود و باش اس کے عادات اس کی سابقہ سرگزشت، سابقہ امراض، فائدہ دہی و موروئی امراض اور اس ملک کی آب و ہوا کی کیفیت جہاں کا یہ باشندہ ہے ان مرض ان سب کے بارے میں سوالات کیے جاتے تھے اور درحقیقت

- ۵۔ رماڑ سکون (نبض کا وہ سکون جو دو حرکتوں کے درمیان نبض کے پھر اٹھنے کے وقت معلوم ہوتا ہے)۔
- ۶۔ شریان کی کیفیت (نبض اُکڑا، گرتی و سردی)۔
- ۷۔ مقدار مانی الغرض (اس میں نبض کے اندر رطوبت کی کمی بیشی کا اندازہ لگایا جاتا ہے)۔
- ۸۔ استواء و اختلاف (اس میں نبض کے حالات دیکھے جاتے ہیں کہ آیا یہ ایک حالت پر سب سے یا بدلتے رہتے ہیں)۔
- ۹۔ نظام و عدم نظام۔ اس میں یہ دیکھا جاتا ہے کہ اگر نبض مختلف ہے تو کیا اس کا اختلاف باقاعدہ طور پر اور نظم معین رہے یا اس کا اختلاف بھی بے قاعدہ طور پر ہے۔
- ۱۰۔ وزن۔ اس میں نبض کے حرکات و سکون کا باہمی مقابلہ کیا جاتا ہے۔

زیگر احوال مریض کی جلد کا رنگ ملمس (چھوئے کا مقناہ، جلد، بدن) کی کیفیت آیا وہ گرم ہے یا سرد، خشک ہے یا تر، زرد ہے یا عوار سخت ہے یا نرم، مریض کی وضع اور اس کے نبض کی افتاد اور گہرائی، الغرض یہ سب حالات معلوم کیے جاتے، شفا خانے میں مریض کی پیش رقت پر محتاط نظر رکھی جاتی اور اگر کوئی تبدیلی نظر آئے تو اس کا اندراج کر لیا جاتا تھا۔ ذیل میں مریض کی سرگرفت حاصل کرنے اور اس کے معائنہ کا ایک توضیحی بیان درج کیا جاتا ہے۔ جس کو قاہرہ کے اشراف اطباء ابن رضوان نے پیش کیا اور جس پر وہ خود عمل پیرا تھا۔

صحت مند بدن وہ کہلاتا تھا جس میں ہر عضو اپنا خصوصی کام ٹھیک طور پر انجام دیتا ہے۔ یہ جاننے کے لیے کہ ان اعضاء میں کوئی مرض یا بگاڑ پیدا ہو چلا ہے طبیب کو اعضاء کی عام ہیئت مزاج، ملمس، چھوئے کا مقام، جلد، بدن کو دیکھنا چاہیے۔ اندر دنی اور بیرونی اعضاء کے افعال کی دریافت کے لیے مختلف طریقے استعمال کیے جائیں مثلاً کان کی حالت اور سماعت معلوم کر کے کے لیے کچھ فاصلہ سے مریض کو بکارا جالے۔ آنکھوں کا حال اور بینائی کی جانچ کے لیے مریض سے دور اور نزدیک کی چیزوں کو دیکھنے کے لیے کہا جائے۔ زبان کی حالت اور گویائی کو مریض کی گفتگو اور اس کے تلفظ کے انداز سے معلوم کیا جائے۔ پیار کی طاقت آزمائے کے لیے اس سے کہا جائے کہ بوجھ اٹھائے۔ کوئی چیز گرفت کرے اور کسی چیز پر ڈباؤ ڈالے۔ اس سے اس کی قوت کا اندازہ کر لو نبض کا مقام معائنہ کر کے دل کا حال دریافت کرے۔ مریض کو پشت کے بل لیٹا دیکھو اس کے ہاتھ اور پاؤں کو سیدھا بننے دو تاکہ اس کے ٹھوں کا عمل معلوم ہو جائے۔ مجر اور گردن کو اچھی طرح طول کر، پیشاب اور پاؤں کا مقام مشاہدہ کر کے ان کی حالت دریافت کرو۔ مریض کی دماغی حالت معلوم کرنے کے لیے اس سے مختلف

دھونی ہو جس سے قارورہ کا رنگ بدل جائے مثلاً روزہ فاقہ، کثرت بیداری، بھوک اور شدت غیظ و غضب یہ سب چیزیں قارورہ کو زرد یا سرخ بنا دیتی ہیں۔ اور حرکات تلخ سے گلے قارورہ میں چمکانی پیدا ہو جاتی ہے اس طرح قے اور اسہال و استفراغ پیشاب کے اصلی رنگ اور قوام کو بدل دیتے ہیں۔

اسی طرح قارورہ اگر چند گھنٹے تک رکھا رہے تو اس سے بھی اس کی اصلی حالت بدل جاتی ہے اسی وجہ سے یہ ہدایت کی جاتی ہے کہ قارورہ کو چھ گھنٹے کے بعد دیکھنا چاہیے۔ بلکہ اس سے پہلے ہی امتحان کر لینا چاہیے کیوں کہ اس کے بعد قارورہ کی علامات کمزور ہو جاتی ہیں۔ اس کا رنگ بدل جاتا ہے اس کا رسوب گھل کر اور حل ہو کر متغیر ہو جاتا ہے، یا پہلے سے زیادہ کیفیت و غلیظ ہو جاتا ہے۔ یہ تو دوسروں کی ہدایت ہے بلکہ میرا قول تو یہ ہے کہ قارورہ کو ایک گھنٹے کے بعد بھی دیکھنا چاہیے بلکہ اس سے پہلے ہی معائنہ کر لینا چاہیے۔

پیشاب میں مندرجہ ذیل سات چیزیں

دلائل قارورہ دیکھی جاتی ہیں۔

- ۱۔ رنگ ۲۔ قوام ۳۔ صفائی و کدورت ۴۔ رسوب ۵۔ مقدار بلحاظ قلت و کثرت ۶۔ بو ۷۔ چمک۔

نبض شناسی نبض قلب و شریانوں کی حرکت کا نام ہے جو انقباض (سکڑنا)

اور انبساط (پھیلنا) سے مرکب ہے۔ شریانوں کی ان حرکات کی غرض سے روح کو ہوائے نسیم پہنچانا (تغذیل) اور روح کے گرم بخارات کو باہر نکالنا ہے۔

ہم دل اور اس کی حرکتوں کا حال نبض اور شریانوں کے حال سے معلوم کر سکتے ہیں۔ نبض کے حالات بڑی حد تک قوت و حرکات کے اختلاف، حرارت، غریبہ کے تغیر اور شریانوں کے حالات اور ان میں جو خون اور روح ہوتی ہے ان اختلافات و تغیرات کے مطابق بدلتے رہتے ہیں۔ اطباء قدیم نے نبض کے ان ہی تغیرات و اختلافات کو دس جنسوں میں تقسیم کیا ہے۔ نبض کی یہ دس چیزیں صحت و مرض کی علامت بنتی ہیں۔

- ۱۔ مقدار نبض (نبض کی لمبائی، چوڑائی اور گہرائی یا بلندی)
- ۲۔ کیفیت قمر (نبض کے ٹھوکر کی حالت یعنی نبض میں یہ دیکھا جاتا ہے کہ نبض کی ٹھوکر انگلی میں کیسی لگتی ہے)۔
- ۳۔ زمانہ حرکت (اس میں نبض کی حرکت کا زمانہ دیکھا جاتا ہے کہ آیا ایک حرکت دیر میں ختم ہوتی ہے یا جلدی)
- ۴۔ قوام اکڑ (نبض کی سختی و نرمی)

گردہ کا درد دشت سے شروع ہوتا ہے اور سامنے پیچے کی جانب پھیلتا ہے۔
 (ج) جہاں تک وقت کا تعلق ہے گردہ کا درد پانچاٹھ فارغ ہونے کے بعد بڑھ جاتا ہے۔ برخلات اس کے درد تو بلج میں کی واقع ہو جاتی ہے۔ درد تو بلج غذا یا پانی کے معدے میں داخل ہوتے ہی بڑھ جاتا ہے حالانکہ درد گردہ میں ایسا نہیں ہوتا۔ درد تو بلج فوراً شروع ہوتا اور شدت اختیار کر لیتا ہے لیکن درد گردہ آہستہ شروع ہوتا ہے اور تقریباً آہستہ آہستہ پر شدت اختیار کر لیتا ہے۔ گردہ کا درد اول پشت میں ہوتا ہے اور اس کے ساتھ پیشاب میں تکلیف اور رکاوٹ واقع ہو جاتی ہے۔ جہاں تک درد کے پھیلنے کا تعلق ہے درد تو بلج تمام ہتھوں میں پھیلتا ہے درد گردہ کچ ران کی طرف پھیلتا ہے اور بڑی حد تک مقامی ہوتا ہے۔
 ۲۔ جہاں تک اعراض لازمہ کا تعلق ہے اکثر اوقات گردہ کے حالات میں لڑھ پاتا جاتا ہے۔ لیکن تو بلج نے اس کا تعلق نہیں ہوتا۔
 ۳۔ کن چیزوں سے مریضوں کو آرام ملتا ہے اور کن چیزوں سے تکلیف پہنچتی ہے اس میں تفریق کرنے کے بہت سے وجوہ ہیں۔ حفظ کرنے ریا ح کے نکل جانے اور اجابت کے آجائے سے درد تو بلج سے چھکا رامل جاتا ہے۔ لیکن عام طور پر درد گردہ میں بہت زیادہ آرام نہیں ملتا۔
 ۴۔ تو بلج میں، آنتوں میں فراق اور دست آتے ہیں۔ اس کے برخلات گردہ کی خرابیوں میں عام طور پر قبض ہوتا ہے اور پانچاٹھ سخت ہو جاتا ہے۔
 ۵۔ علامات کی نوعیت و افتاد کے لحاظ سے گردہ کی تکالیف میں گرمیوں درد اور لڑھ بار بار اور نمایاں ہوتا ہے۔ برخلات اس کے بھوک کی کمی، صفر اوی تے، شدید درد، غنودگی و غشی کارجمان، ٹھنڈا پسینہ اور تھکے کے بعد راحت کا محسوس ہوتا۔ یہ تمام چیزیں بہ نسبت تو بلج کے گردہ کے درد میں کم نمایاں ہوتی ہیں۔
 ۶۔ اسباب اور گزشتہ علامات و اعراض کا لحاظ کرتے ہوئے بار بار تلی و آبجانی اور معدہ پر گرانی، نقل غذا میں کھانے پر اصرار۔ تو بلج کا بار بار وقوع اور مزمن قبض کا ہونا۔ یہ سب شکایات تو بلج میں پائی جاتی ہیں۔ اس کے برخلات پیشاب کی تکالیف اور ریت آمیز (رملی) (Sandy) پیشاب گردہ کی خرابیوں میں پائی جاتی ہیں۔

تقدمتہ المعرفہ (پیش بینی۔ اندازہ) بدولت مرض جس کی بارے میں پیش قیاسی کی جاتی ہے اور جس کو تقدمتہ المعرفہ یا پیش

چیزوں کے بارے میں سوالات کرو اور دیکھو کہ تنانت اور سنجیدگی سے ان سب کا جواب دیتا ہے یا نہیں۔ اس کی دماغی صلاحیت اور اس کی قابلیت کا امتحان کرنے کے لیے اسے کہ کام کرنے کے لیے کہو۔ اس کے اخلاق و رجحانات کا اندازہ لگاؤ۔ دیکھو کہ کن چیزوں سے وہ جوش میں آتا اور کن چیزوں سے افسردہ ہوتا ہے مختصر یہ کہ جو بھی چیز جو اس کے ذریعہ معلوم ہو سکتی ہے تم اس کو نشی بخش دیکھو، جب تک کہ تم خود اپنے خواہش سے اختلاف نہ کرو حتیٰ کہ جو چیزیں عموماً استفسارات کے ذریعہ معلوم کی جاسکتی ہیں۔ تمہیں ان کو محتاطاً تفحص و جستجو کے ذریعہ دریافت کرنا چاہیے۔ مذکورہ بالا تمام امور پر اس لحاظ سے غور و فکر کرو کہ کیا یہ اپنی جگہ پر درست اور ٹھیک ہیں یا ان میں کوئی خلل اور مرض داخل ہو گیا ہے۔

اگر تمہیں ایسی بیماری کو دیکھنے کے لیے ملایا گیا ہے تو اسے کوئی ایسی چیز سے دو جو اس کو نقصان دینے والے، پھر تم اس کی تکلیف و شکایات کی اچھی طرح تفحص کرو اور اس کے بعد مناسب طریقہ سے اس کا علاج کرو۔

تفریق تشخیص

حرب اطباء اپنی تفریق تشخیص کی توضیح میں بڑے صاف ذہنی تھے۔ ابن سینا نے ذات الجنب اور ذات الریہ ابتدائی اور ثانوی ورم اغشیہ دماغ کے درمیان تفریق بیان کی ہے اور تو بلج معمولی (آخوں کے شدید درد کو بیان کرنے کے بعد اس نے گردہ کی پھری سے تفریق کی ہے۔

گردہ کی پھری میں وہی علامات نمودار ہو کر تی ہیں جو تو بلج متغوی میں ہو کر تی ہیں۔ جیسا کہ ابھی ہم اور بیان کر چکے ہیں۔ بہر حال ان علامات کے درمیان تفریق میں یہ دیکھا جاتا ہے کہ (۱) درد کس قسم کا ہے۔ (۲) اس کے اعراض لازمہ کیا ہیں۔ (۳) کن چیزوں سے مریض کو آرام ملتا ہے اور کنوں سی چیزیں اسے تکلیف پہنچاتی ہیں۔ (۴) خارج شدہ مادہ کس قسم کا ہے (۵) علامات کی شدت کس حد تک ہے۔ (۶) مرض کے اسباب اور گزشتہ علامات کیا ملے ہیں۔

۱۔ جہاں تک درد کا تعلق ہے درد کی مقدار، مقام، وقت اور پھیلتے کے رخ میں مختلف علامات ملتی ہیں۔
 الف) گردہ کی پھری میں درد بہ نسبت تو بلج معمولی کے کم ہوتا

ب) آنتوں کا درد دائیں طرف پھیلنے کے لیے شروع ہو کر اوپر کی طرف پھیلتا ہوا یا میں جانب تک جاتا ہے جب وہ مستقل ہو جاتا ہے تو دائیں اور بائیں جانب پھیلتا ہے۔

بینی انداز لکھتے ہیں۔ دو قسم کی ہیں۔

- ۱۔ تندرست ابدان میں واقع ہونے والی وہ علامتیں جو اس بات سے آگاہ کئے دیتی ہیں کہ اگر حفظانِ صحت کے اصول اور تقدم بالحفظ سے لاہر وائی برتی جملے تو مرض رونما ہو سکتا ہے۔
- ۲۔ بیمار اور آفت زدہ ابدان میں خودار وہ علامتیں جو اس طرف رہنمائی کرتی ہیں۔

الف۔ بیماری سے سلامتی اور شفا حاصل ہوگی۔

ب۔ بیماری شدید ہوگی اور خطرناک۔

ج۔ عن قریب موت واقع ہوگی۔

خبردار کرنے والی علامات، مرض کی نوعیت، بیمار کی قوت اس کی عمر، مزاج، عادت، جسمانی و اخلاقی حالت، مومنوں کے طبائع وغیرہ سے حاصل کی جاتی ہیں۔ ایک طبیب کو نہایت غور و فکر کے ساتھ مریض کی عام حالت اس کا درجہ حرارت اس کے جلد کی حالت اور رنگ اس کے سونے کی حالت و وضع کو پیش نظر رکھنا چاہیے۔ اسے اس پر بھی نظر رکھنا چاہیے کہ وہ کیا مسلسل اپنی پشت کے بل سوتا ہے؟ وہ اپنی حرکات کو آہستہ اور بروقت انجام دیتا ہے؟ اور سب سے اہم بات جو نہایت غور و خوض کے ساتھ دینی چاہیے وہ بدن کی رطوبات و فضلات ہیں مثلاً پیشاب، پاخانہ، تھوئہ اور بلغم اور آخر میں طبیب کو مدت مرض پر بھی غور کرنا چاہیے۔ طبیب کی بڑی شہرت اس کی محتاط پیش قیاسی پرمٹھ ہے مرض کی رفتار ترقی سے چوٹنا ہو کر اور خبردار کرنے والی علامات کے معنی و مطلب کا ٹھیک انداز لگاتے ہوئے طبیب کو کسی بھی ناگہانی واقعہ کا متعا بل کرنے اور وثوق کے ساتھ فیصلہ کن بات کہنے کے لیے تیار رہنا چاہیے۔

بحران اور ایام بحران پر سالمتائیں لکھی گئی ہیں جن میں ان مختلف علامتوں کا اظہار کیا گیا ہے جو مرض کے پیمانے میں آنے کا خیر و شر ہیں۔

ابن سینا نے بحران کو جن واضح انداز میں بیان کیا اور اس بیماری کو ایک ایسے دشمن سے تشبیہ دینا جو کسی شہر پر حملہ آور ہو وہ نہایت دلچسپ ہے۔

بحران کے لفظی معنی۔ فیصلہ یا قول فیصل کے ہیں لیکن اصطلاح اطباء میں بحران اس غیر عظیم کا نام ہے جو مریض کی حالت میں یک آن اور تیزی کے ساتھ واقع ہوتا ہے خواہ یہ انقلاب عظیم مرض اور برائی کی جانب ہو یا صحت اور بھلائی کی جانب اس میں چند ایسی علامات رونما ہوتی ہیں جن سے طبیب کو یہ علم ہو جاتا ہے کہ کیا واقعہ پیش ہونے والا ہے۔

جو امراض شفا اور صحت کی صورت میں زوال پذیر ہوتے ہیں۔ ان کی دو صورتیں ہیں۔ گاہے یہ بحران کی صورت میں ختم ہوتے ہیں۔ اور گاہے تحمل کی صورت میں۔ اس کا مفہوم رہے کہ انعام مرض

کے وقت گاہے کوئی قوری انقلاب اور غیر عظیم جسم مریض میں خودار ہوتا ہے جسے بحران کہتے ہیں اور گاہے مرض رفتہ رفتہ کم ہو کر بند رہنا دور ہوتا ہے جس میں ایک مدت صرف ہو جاتی ہے جسے تحمل کہتے ہیں۔ بحران زیادہ تر امراض حادہ میں ہوا کرتا ہے اور تحمل زیادہ تر امراض مزمنہ میں۔ جن میں کوئی نمایاں علامات خودار نہیں ہوتیں۔

اسی طرح جن امراض کا انجام بجائے صحت کے موت ہوا کرتا ہے ان کی بھی دو صورتیں ہیں۔

- ۱۔ بعض امراض میں قوری انقلاب اور غیر عظیم کے بعد موت آتی ہے اور بعض امراض بتدریج تو کھوں کو بند حال کر کے ایک مدت میں موت کی سرحد تک پہنچاتے ہیں۔ پہلی صورت میں کہا جائے گا کہ موت بحران کے بعد یا بحران کے ذریعہ سے آئی۔ اور دوسری صورت میں کہا جائے گا کہ "موت ذلول (لاغری) کے ذریعہ لاحق ہوئی" چنانچہ بعض سل ودق اور اکثر مزمن امراض بصورت ذلول ہی موت کے گھاٹ تک پہنچا کر تے ہیں۔

اسی طرح دفع طبیعت اور بحران کی وجہ سے کبھی تھ کا دور ہو جاتا ہے جس کے بعد مرض شفا سے بدل جاتا ہے کبھی افراد کے ساتھ فیض جاری ہو جاتا ہے کبھی بواہر کا خون سے نکلتا ہے اور کبھی بلغم براہ نفث کثرت سے نکلتا ہے اور کبھی پسینہ اور اسہال کے ذریعہ بحران ہوتا ہے۔

علم العلاج

تقدم بالحفظ (پیشگی بچاؤ)

طبیب کا پہلا فریضہ مرض سے محفوظ کر دینا ہے اور اس کی جدوجہد تمام تر اس بات پر مرکوز ہونی چاہیے کہ ہر اس علامت کو پہچان لیا جائے جو صحت کے زوال کی طرف رہنمائی کر سکے۔ محتاط غذائی تدابیر اور حفظانِ صحت کے اصول اختیار کر کے ایسی اصابتوں (Cases) کو محفوظ رکھا جاسکتا اور مرض کی شروعات کا خاتمہ بہت جلد کیا جاسکتا ہے۔ مرض سے چھٹکارا پانے کے لیے ہر شخص کو اخلاط بدن کو مکمل اعتدال کی حالت میں رکھنا چاہیے اور ان تمام اسباب سے دور ہونا چاہیے جو اخلاط میں تغیر و فساد رونما کر سکتے ہیں۔

حفظان صحت

اسلام جو تمام عالم کے لیے امن اور سلامتی کا علم بردار ہے۔

اس نے سماجی اور شخصی حفظانِ صحت کے بلند پایہ اور دوزیر رس احکام و اصول پیش کیے ہیں۔ نفسہ اور جزیوں پر امتناع، سادہ غذا میں اور اس امر کی تاکید کہ صفائی اور پاکیزگی، خدا کی نظر میں محبوب صفت ہے۔ یہ سب شخصی و سماجی حفظِ صحت کے نہایت اوجھے درجے

کے اصول ہیں۔

عرب مصنفین نے حفظانِ صحت اور تقدم بالحفظ پر نہایت مبسوط کتابیں لکھی ہیں۔ عملی طور پر عربی طبی کتابوں کا ایک تہائی حصہ حفظانِ صحت کے موضوع پر ہے۔

المجوسی اور ابن سینا ہر دو نے یہ تعلیم دی کہ طب کا اولین مقصد مرض سے بچاؤ ہے۔ بیماری کا علاج کو طب کی ثانوی غرض و غایت ہے۔

کامل الصنائع کا پانچواں باب پریشانی ہے، حفظِ صحت کے لیے مختص ہے۔ حسب ذیل موضوعات پر اس حصہ میں بحث کی گئی ہے۔

۱۔ سال کے چاروں موسموں، گرمی، سردی، خریف اور رجب کے دوران میں حفظِ صحت۔

۲۔ ورزش۔

۳۔ حمام۔

۴۔ غذا۔

۵۔ کھانا اور پینا۔

۶۔ نیند۔

۷۔ مباشرت۔

۸۔ مادت۔

۹۔ جلد کی نگہداشت۔

۱۰۔ کمزور اشخاص کی دیکھ بھال۔

۱۱۔ شیرخوار اور بچوں کی دیکھ بھال۔

۱۲۔ حاملہ عورت کی دیکھ بھال۔

۱۳۔ نوجوانوں اور جوانوں کی تدبیر۔

۱۴۔ بوڑھوں کی تدبیر۔

۱۵۔ نقاہت زدہ اشخاص کی تدبیر۔

۱۶۔ دبائی امراض سے بچاؤ۔

۱۷۔ متعدد بیماریوں سے بچاؤ۔

۱۸۔ سمندر اور خشکی میں سفر کرنے والوں کی حفظِ صحت۔

۱۹۔ امور زیب و زینت۔

ابن سینا نے بھی لگ بھگ انہیں مضامین پر گفتگو کی ہے۔

مزید برآں وہ ان امور سے بھی بحث کرتا ہے۔

۱۔ دودھ پلائی (مريضہ، اناث) کا انتخاب اور اس کی دیکھ بھال۔

۲۔ ایک ملک سے دوسرے ملک میں سفر کرنے والوں کے لیے ضروری ہدایات۔

۳۔ سردی میں مسافروں کی دیکھ بھال۔

۴۔ ٹو سے بچنے کی تدبیر۔

علی بن عباس مجوسی نے حفظِ صحت کی اہمیت پر جو بیان دیا

ہے وہ نہایت دلچسپ ہے۔

انسان اور دیگر جانوروں کا بدن تغیر اور فساد کی آماج

گاہ ہے اور ہمیشہ ایک حالت پر باقی نہیں رہتا۔ اس

کا سبب اس کا وہ طبی رجحان ہے جو فساد اور زوال کے

لیے آمادہ رہتا ہے۔ یہ فساد اور زوال یا تو ضروری ہوتا

ہے یا غیر ضروری۔ لازمی فساد کے اسباب یا کو اندر لگتی

ہوتے ہیں یا بیرونی۔ اندرونی اسباب کی حیوان اور نباتات

کے اجسام میں عام طبی اسباب خشکی کا باعث ہیں۔ خشکی

نباتات میں بوسیدگی اور حیوانات میں بڑھاپے اور

موت کا سبب بن جاتی ہے۔ تغیر و فساد کا یہ سلسلہ رفتہ رفتہ حرارت

عزیزی کی تحلیل کا موجب ہوتا ہے۔ فساد کے واقع ہونے

کے اندرونی اسباب میں وہ فضلات بھی شامل ہیں

جو غذا اور مشروب سے پیدا ہوتے ہیں۔ فساد کے پڑنے

اسباب ہوائے محیط سے وابستہ ہیں۔ غیر لازمی فساد بیرونی

فساد یا تغیر اسباب مثلاً کیفیات چارگانہ، گرمی، سردی

خشکی، تری اور بیرونی حادثات، ٹھولے سے کٹ جانا

، زہریلے کیڑوں کا کاٹنا اور چھرے کچل جانا وغیرہ

کی بدولت واقع ہوتا ہے۔

جب یہ حالات ہیں تو اس بنا پر ایسا تدابیر اور انتظام رو بہ

عمل لانا ضروری ہو گیا۔ جو اس تغیر کی اصلاح کر سکے۔ فساد کو روک

دے۔ بڑھاپے اور موت کا جو طبی وقت سب کے لیے مقرر ہے۔

اور جس کو کوئی روک نہیں سکتا۔ وہاں تک صحت و سلامتی کو برقرار

رکھ سکے۔ بہر حال اگر طبیب مناسب دیکھ بھال اور انتظام کو کام میں

لائے اور نقصان رساں اندرونی اسباب کے ساتھ ساتھ بیرونی

اسباب کی دخل اندازی کو روک دے تو وہ فساد اور موت کے

وقت کو پہنچ کر سکتا ہے۔ اس قسم کی نگہداشت اور تدبیر کا نام علم

حفظانِ صحت رکھا جاتا ہے۔ یعنی تندرستوں کی صحت کی حفاظت

کرنا اور بیماروں کی صحت کو بحال کرنا۔

صحت کی حفاظت کرنا اور اس کو اس حال پر قائم رکھنا نہایت

بیماری کے علاج کرنے کے بہت زیادہ اہم ہے۔ اور بڑی عمدہ

اور کارآمد چیز ہے۔ کیوں کہ فنِ طب کی اولین غرض و غایت یہ ہے

کہ زایل شدہ صحت کو لوٹانے اور بحال کرنے کے مقابلہ میں صحت

کی حفاظت کی جائے اور موجودہ صحت کو بہتر سے بہتر بنانے کی

طرت توجہ دی جائے۔

علاج

مرض کے علاج کی حسب ذیل صورتیں ہیں۔

۱۔ علاج بالغذرا

۲۔ علاج بالذوال

۳۔ علاج بالبدن (جراحی)

غذاؤں اور دواؤں میں ان کی ابتدائی کیفیات، حرارت،

برودت، رطوبت، پیوستہ کا لحاظ رکھا جاتا ہے۔ ان کیفیات کو

چار درجوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

- اس غرض کے مطابق دوسری دوائیں شامل کرنی پڑتی ہیں۔
۴۔ دوائی استعمال کی جلتے یا پرائی۔ کیوں کہ بعض دوائیں پرائی ہوئے پر ہی قابل استعمال ہوا کرتی ہیں اور بعض دوائیں پرائی ہو کر ضعیف و بے اثر ہو جاتی ہیں۔
۵۔ کس جوہر کی دوا استعمال کی جائے۔ یعنی اگر قصد یل مزاج کے لیے دو دوائیں مساوی قوت کی ہوں تو ان دو میں سے جس دوا کا جوہر طبیعت اور حیات کے لیے زیادہ مناسب ہو اسے یا ان دونوں میں سے جو خوشبو دار ہو اس کو اختیار کرنا چاہیے۔

کیفیت دوا کا اختیار بلا تخصیص درجہ دوا کی "مطلق کیفیت" اختیار کرنے کا قانون اسی وقت صحیح رہتا ہے جب کہ مرض کی نوعیت و حقیقت معلوم ہو کیوں کہ جب مرض کی کیفیت طبیعت (از فیصل حرارت و برودت وغیرہ) معلوم ہو جاتی ہے تو اس وقت لازمی طور پر ایسی دوا کا انتخاب کرنا پڑتا ہے جس کی کیفیت اور طبیعت مرض کی ضد ہو۔ کیونکہ مرض کا علاج "بالضد" ہی کیا جاتا ہے اور صحت کی حفاظت "بالمثل" یعنی مرض کے خلاف میں "مضاد" اور مخالف چیزیں استعمال کی جاتی ہیں اور صحت کی حفاظت میں "مشابہ" اور متاسب چیزیں جن میں کوئی کیفیت غالب نہ ہو جو بدن میں داخل ہو کر انقلاب عظیم اور تغیر شدید پیدا کریں۔

علاج روحانی جو چیزیں تو اے نفسانیہ و حیوانیہ کی تقویت کی باعث بنتی ہیں ان سے مدد لینا بھی کامیاب اور مفید علاجات ہیں سے ہے، مثلاً فرحت و انسا طان لوگوں کا دیدار، جس سے طبیعت کو انس و محبت کا لگاؤ ہو اور ایسے لوگوں کی صحبت اور نرم لہجہ کی باعث از دیاد مسرت ہوں۔

بعض اوقات ایسے لوگوں کا مریض کے پاس رہنا مفید ثابت ہوا کرتا ہے جن سے مریض جھینپا اور شرم و حیا کرتا ہے، ایسے محترم لوگوں کی صحبت مریض کے لیے اس وجہ سے سودمند ثابت ہوا کرتی ہے کہ وہ بہت سی غلط کاریوں سے بچا رہتا ہے۔

تبدیل آب و ہوا بعض اوقات تبدیل آب و ہوا اور تبدیل ہیئت وغیرہ سے مریض کو بہت زیادہ فائدہ پہنچتا ہے۔ اس اصول کو شیخ نے اس طرح بیان کیا ہے۔

"اس نوعیت علاج میں یہ بھی ہے کہ مریض ایک شہر سے دوسرے شہر میں منتقل ہو جائے یا ایک ہوائے

اس بنا پر کوئی دوا اول درجہ میں گرم یا سرد ہوگی یا دوسرے درجہ میں علیٰ ہذا القیاس تیسرے اور چوتھے درجہ میں۔ اسی لحاظ سے مرض کے علاج میں کسی دوا یا غذا کو مرض کی کیفیت کے بالضد اور اس کے درجہ کے مطابق استعمال کرنا چاہیے چنانچہ اگر کوئی گرم مرض تیسرے درجہ کا ہے تو طیب کو تیسرے درجہ کی سرد دوا استعمال کرنا چاہیے۔ اس کو علاج بالضد کہتے ہیں اور یہ یونانی طریقہ علاج کی ایک ممتاز خصوصیت ہے۔ اسی سینا پورے طریقہ علاج کا خلاصہ اس طرح پیش کرتا ہے۔

علاج بین امور پر مشتمل ہے۔ غذائی تبدیلیز دوا کے استعمال اور عمل بالید یعنی جراثیمی تبدیلیز ہمارے مراد مختلف طریقوں کا استعمال ہے جو بیماری کی عملی کے لیے ضروری ہے۔ مثلاً حاتم مکرہ کو ہوا دار بنانا، جلد کی صفائی و نگہداشت اور مناسب و متوازن غذا کا استعمال۔ بہر حال غذا کے اپنے اصول و احکام ہیں۔ یہ بات طیب کی صواب دید پر ہے کہ غذا کو یکسر موقوف کر دے اسے کم کر دے، تبدیل کر دے یا اسے بڑھادے۔ غذا بھی اس کی کیفیت اور مقدار کے لحاظ سے یا دونوں کے لحاظ سے گٹھادی جاتی ہے۔ کبھی غذائے لیل، کبھی اللغذہ دی جاتی ہے۔ مثلاً اذ نے اور چوڑا ہلے مرغ۔

علاج بالذوا علاج بالذوا کے تین قانون ہیں۔ اول دوا کی کیفیت اختیار کرنے کا قانون یعنی آیا دوا گرم اختیار کی جائے یا ٹھنڈی یا سرد یا خشک۔ دوم دوائی کمیت (مقدار) اختیار کرنے کا قانون، پھر اس قانون کے دو حصے ہیں۔ الف۔ دوا کے وزن مقرر کرنے کا قانون۔ ب۔ دوا کی کیفیت کا درجہ مقرر کرنے کا قانون۔

یعنی دوا گرم یا سرد وغیرہ کس درجہ کی اختیار کی جائے۔ سوم۔ قانون ترتیب اوقات دوا، یعنی کون سی دوا کس وقت اختیار کی جائے۔ اس کے علاوہ یہاں اور بھی چند قوانین ہیں جن کی حاجت علاج بالذوا میں پڑا کرتی ہے۔ ۱۔ دوا کس راستہ سے بدن کے اندر پہنچانی جائے کہ جلد سے جلد اعضا تک پہنچ کر اپنا اثر دکھائے مثلاً جلد کی راہ، منہ کی راہ، ممبرز کی راہ و اعلیٰ ہذا القیاس۔

۲۔ دوا کی کون سی ہیئت اختیار کی جائے مثلاً گولیوں کی شکل میں، جو شاندر، غساندرہ کی شکل یا حقو کی شکل چنانچہ بطور مثال کے کھانسی اور زکریا کو لیا جائے تو اس میں حقو کی شکل بہت مناسب ہوا کرتی ہے۔

۳۔ دوا مفرد اختیار کی جائے یا مرکب۔ کیوں کہ بعض اوقات دولے مفرد دے غرض مطلوب حاصل نہیں ہوا کرتی ہے۔ اس لیے

دوسری ہوا میں چلا جائے جس کو تبدیل آب و ہوا کہا کرتے ہیں۔

- ۴۔ دوا کا مزہ۔
۵۔ دوا کا بو۔
۶۔ دوا کا رنگ۔

فصد اور پکھنے لگانا (حجامت)

اور زندگی ایسے امراض سے جن میں فصد کی ہدایت نہیں کی جاتی تھی بہر حال اس کو اندھا دھند اور انکل پھولنے سے استعمال نہیں کیا جاتا تھا بلکہ تمام شرائط و حالات پر کافی غور و خوض کرنے کے بعد اس کو انجام دیا جاتا تھا۔ اور چونکہ عرصہ و اشخاص و حالات عورتوں پر شد و تا دہری فصد انجام دی جاتی تھی۔ فصد کرنے وقت موسم کا بھی لحاظ کیا جاتا تھا۔ جہاں فصد انجام نہیں دی جاسکتی وہاں تریا خشک پھینوں کا استعمال کیا جاتا تھا۔

مرکب دوائیں اور تریاق

مرکب دوائیں اور تریاقات استعمال کرنے کا حق ان پیچیدہ اور مشکل بیماریوں کے لیے محفوظ رکھے تھے جہاں مفرد ادویہ کارگر نہیں ہو سکتی تھیں کبھی کبھی خلعا، شہزادگان یا رئیسوں کی خواہش پر تریاقات تیار کرتے تھے۔ جو بے شمار مفرد دواؤں سے مرکب ہوتے تریاتی نسخے کے اجزاء انھوں نے بڑا کام کیا کیے اور ان میں ترمیم و اضافہ کرنے کے بعد ان کو یورپ منتقل کر دیا قرون وسطیٰ کے دوران میں اہل یورپ نے عرب اطباء کے بتائے ہوئے نسخوں کے مطابق تریاقات کو تیار کر کے استعمال کیا۔

علاج بالید (جراحی)

الزہراوی کے ہاتھوں یہ فن اپنے حوج اور بلندی کو چھو گیا۔ داغ دینے کے مختلف طریقے، شکستہ ہڈی، قطع اعضا، پتھری نکالت، پھوڑوں کو ششکات دینا، مردہ جنین کو نکالنا، دانت اکھڑانا، مصنوعی دانت بنانا وغیرہ۔ یہ سب اس میں شامل تھے۔ اس کے علاوہ آنکھ کے امراض اور بالخصوص نزول الماء، (مونیا بند) کے آپریشن پر حرق یا فکھ معلومات کو شامل کیا گیا تھا۔

امراض متعدی

تسلیم کیا ہے اور یہ نظریہ پیش کیا ہے کہ یہ مرض پانی اور مٹی کے ذریعہ پھیلتا ہے۔ وہ پہلا شخص ہے جس نے ناز و پر ملیانہ بیان لکھا ہے اور اور اس کی ان علایم کی وضاحت کی ہے جو ناز وے مبتلا جسم کے نتیجہ میں پیدا ہوتی ہیں۔ نیز وہ پہلا شخص ہے جس نے جربہ اشب چراغ، کو بیان کیا اور اس کا نام نار فاریسی رکھا۔

الرازی پہلا طبیب ہے جس نے جبک اور خمرہ کا بہت واضح اور صاف بیان لکھا۔ اور ان دونوں کے درمیان تفریق کی اور وہ

اصول علاج

مادات اور اس کی قوت کا لحاظ رکھنا چاہیے۔ اسے موسم کے حال کو بھی پیش نظر رکھنا چاہیے اخلاط کے بارے میں بھی کافی غور کر لینا چاہیے، اگر آیا ان کے بگاڑ کا سبب ان میں زیادتی کا ہونا ہے، یا کسی کا واقع ہو جانا ہے۔ مزاجوں کی ابتدائی کیفیات اور ان کے درجوں پر بھی غور و خوض کر لینا چاہیے۔

جو شخص بیماری کا علاج کرنا چاہتا ہے اسے سب سے پہلے مفرد دواؤں کے افعال و خواص کا جاننا ضروری ہے۔ دواؤں کے اثرات یہی قسم کے ہوتے ہیں۔

- ۱۔ دواؤں کی وہ قوتیں جن سے ابتدائی اثرات وابستہ ہیں۔ اور یہ دواؤں کے مزاجات یا ان کی کیفیات ہیں، اس لحاظ سے کوئی دوا گرم ہوگی یا سرد وغیرہ۔
- ۲۔ وہ دوائیں جو ثانوی اثرات کی حامل ہیں جو ان کے مزاج کے نتیجہ میں رونما ہوتے ہیں، ان کو مختلف اصطلاحات سے یاد کیا جاتا ہے۔ مثلاً دو صمغ (مواد کو پکانے والی آئین (نرم کرنے والی) مصلب (سخت اور ٹھوس بنانے والی) مسدود (سدہ پیدا کرنے والی) ممالی (جلا پکھنے والی) اٹھانے (پھیلانے والی) کھٹ (میٹھے والی) مفتوح (روگوں کے منہ کھولنے والی) مضیق (روگوں کے منہ تنگ کرنے والی) محرق (جلا دہنے والی) معفن (سٹرنے والی) اجاذب (بادہ کو کھینچنے والی) مدلل (زخم بھرنے والی) مخرق (بادہ کو پتلا کرنے والی) مغلفا (کاٹھا کرنے والی) معلل (تحلیل کرنے والی) مسکن (درد کو سکون پہنچانے والی)۔

- ۳۔ وہ دوائیں جن سے ثانوی (تہری) اثرات مرتب ہوتے ہیں مثلاً مدبرات (پیشاب اور) منفضات (ملغ خارج کرنے والی دوائیں)، مدبرات حیض (حیض جاری کرنے والی) منفضات حصانہ تھری کو توڑنے والی)۔

دوا کا تجربہ کرنے کے طریقے

- ۱۔ تجربہ پر انسانی بدن پر کیا جائے اور تجربہ بہ حالت صحت و حالت مرض میں کیا جائے۔
- ۲۔ دوا کا عمل و استعمال باسانی ہونا ہے یا بمشکل۔
- ۳۔ دوا کے خشک ہونے کی رفتار تیز ہے یا سست۔

پہلا طبیب ہے جس نے موروثی تعدیہ (جھوت) کو پیش کیا ہے۔
 انگریزی پہلا شخص ہے جس نے اپنی کتاب المعالجات البقراطیہ
 میں خارش کے کیرے (ڈوڈا) کو بکا کا انکشاف کیا۔ یوحنا ابن
 ماسویہ پہلا محقق طبیب ہے جس نے جذام اور اس کے تعدیہ
 ایک جامع رسالہ لکھا اور عربوں کو یہ پہلا شرف حاصل ہے کہ
 خون نے جذامیوں کے لیے علاحدہ خصوصی ہسپتال بنائے اور
 سانی سدر دی کی بنیاد پر ان کا علاج و مداوا کیا۔
 عربوں کو یہ اولیت حاصل ہے کہ وہ باؤں کے بارے میں
 انھوں نے یہ بیان کیا ہے کہ وہ ایک قسم کے فساد اور فحش سے
 پھلتی ہے جو ہوا میں ہوتا ہے اور جو جمیل اور نستانوں میں
 ٹھہرے ہوئے فساد انگیز پانی کے مشابہ ہے۔ باوجود کہ وہ جراثیم
 کے متعلق کچھ بھی نہیں جانتے تھے۔ تعدیہ اور وبا کے وجود کے
 بارے میں غلطی پرانہ سے استدلال کرنا بے حد حیرت ناک
 ہے۔ انڈس کا نامور فلسفی و طبیب ابن الخطیب نے جہلک دباؤ
 کے متعلق جنھوں نے پورے یورپ اور ایشیا کو اپنی لپیٹ میں
 لے لیا تھا بیان دیتے ہوئے لکھا ہے۔
 جو لوگ یہ اعتراض کرتے ہیں کہ ہم کس طرح تعدیہ کے
 امکان کو تسلیم کر سکتے ہیں جب کہ مذہبی قانون اس سے
 انکار کرتا ہے۔ ہم اس شبہ کا اس طرح جواب دیتے
 ہیں کہ تعدیہ اور جھوت کا وجود تجربہ، تحقیق، حواس کی
 شہادت اور قابل اعتماد روایات اور خبروں سے
 ثابت ہو چکا ہے۔ ان حقائق و واقعات نے سچی دلیل
 و برہان پیش کر دی ہے۔ تعدیہ کی حقیقت ایک محقق
 کے سامنے بے نقاب ہو جاتی ہے جب وہ یہ دیکھتا
 ہے کہ کس طرح وہ شخص جس کا ربط و ضبط ایک تعدی
 مریض سے تھا۔ مرض کا شکار ہو جاتا ہے برصاٹ اس
 کے کہ جو مریض سے الگ رہا، تعدیہ سے آزاد رہا۔ اور
 کس طرح تعدیہ اور انتقال مرض، زہرات، برتنوں اور
 کان کی بایوں سے موثر ہو جاتا ہے۔

علم الادویہ (فارماکالوجی)

یہ علم ادویہ کا استعمال امراض کے علاج میں اتنا ہی قدیم ہے
 جتنی کہ انسان کی تاریخ۔ لیکن انیسویں صدی عیسوی کے دوسرے

نصف تھے میں ان کے استعمال کو تجرباتی بنیاد پر رکھا گیا۔ اس
 تجرباتی سائنس کو جو زندہ منصوبہ پر ادویہ کے اثرات کے مطالعہ
 سے شغف رکھتی ہے۔ علم الادویہ (فارماکالوجی) کہتے ہیں۔ ویسے تر
 منوں میں اس سائنس میں ادویہ کے طبی اور کیمیائی خواص ان کی
 تیاری، علاج میں ان کا استعمال اور ان سے جو زہریلے اثرات ہوتے
 ہیں، ان کو بھی مشاغل کیا جاتا ہے۔ اس تجرباتی سائنس کا اصل مقصد
 ادویہ کو امراض کے علاج میں مقبول بنانا (Rational Basis) اور طبی خواص کے
 معلوم کرنے کے بعد جانوروں پر تجربہ کر کے ان کے مختلف نظاموں
 پر جو اثرات مرتب ہوتے ہیں، اس کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ اور ان
 سے زہریلے اثرات اگر ہوتے ہوں ان کو بھی دیکھا جاتا ہے۔ اس کے
 علاوہ جراثیم کش ادویہ کو راستہ ان پر استعمال کرنے کے ادویہ کے اثر
 کو جاننا جاتا ہے۔ دوا کے جسم میں جذب ہونے، اس کے جسم میں
 سرایت کرنے، اور بالآخر اس کے نتیجہ کو معلوم کیا جاتا ہے۔ ان تمام
 معلومات سے قطعی حاصل کرنے کے بعد دوا کو علاج کے لیے انسان
 میں موزوں مقدار میں احتیاط کے ساتھ استعمال کیا جاتا ہے۔ عرض
 یہ کہ اس سائنس کی بدولت دوا کو استعمال کرنے سے پہلے ہم اس
 کی بابت متذکرہ بالا معلومات سے واقف ہوتے ہیں اور اس کا
 اندھا دھند استعمال نہیں کیا جاتا۔
 علم ادویہ کی ابتدا دراصل ماہرین فعلیات نے لی۔ ریچرڈ می
 (Magendie) ۱۶۸۳-۱۸۵۵ء جو ایک فرانسیسی ماہر
 فعلیات تھے، جانوروں میں نیمریاں مرکبات کو داخل کر کے مختلف
 نظاموں پر ان کے اثرات کا مطالعہ کیا۔ ایک جرمن ماہر فعلیات
 آدولف بوخہیم (R. Buchheim) ۱۸۲۹ء نے مسلم الادویہ
 کا ایک خانہ قائم کیا۔ اس نے اس بات کی کوشش کی کہ
 ہر وہ دوا جو استعمال ہوتی ہے اس کا عمل جانوروں پر کیا جائے اور
 اس کے اثرات کو سمجھا اور سمجھا جاسکے۔ اس کا ایک شاگرد
 او۔ شمید برگ (O. Schmiedeberg) ۱۸۳۸-۱۹۳۱ء
 پہلا شخص تھا جس نے حقیقی طور پر تجرباتی علم الادویہ
 (Experimental Pharmacology) کی بنیاد رکھی۔ اس نے ایک میڈیکل
 اسکول میں علم الادویہ کا شعبہ قائم کیا جو آج کل کے ایک بڑے مرکز
 میں تبدیل ہو گیا۔ اس میں مختلف ممالک کے طلبہ نے شرکت
 کی اور حصول تعلیم کے بعد مختلف ممالک میں علم الادویہ کے شعبے
 قائم کیے۔ اس طرح اس سائنس کو فروغ حاصل ہوا۔ انگلستان
 کے مشہور ماہر فارماکالوجی کشنی (Cushny) اور امریکہ کے جان
 ایبل (John Abel) نے ہمیں بہترین تربیت حاصل کی تھی۔ علم فعلیات
 کے علاوہ دوسرے سائنس سے بھی اس سائنس کا گہرا تعلق ہے۔
 جس طرح صحت مند منصوبہ کے طبی فعل پر ادویہ کا اثر دیکھا جاتا

(Streptomycin) دن کے جراثیم کے خلاف کلوریمین کال (Chloramphenicol) کلوروماٹین سین (Chloromycetin) ، ٹائٹامائیکٹیکس (Tetracyclines) جسے انٹیم کے خلاف مائیکروائیکٹیکس (Microbiology) کا مسلم جراثیم کی بابت معلومات بہم پہنچاتا ہے۔ جراثیم سے بہت سے امراض پیدا ہوتے ہیں۔ انیسویں صدی عیسوی میں جب جراثیم کے وجود کا اعلان سے جو بیماریاں ہوتی ہیں ان کا علم ہوا تو ایسے ادویہ کی تلاش شروع ہوئی جو ان کے خلاف عمل کرنے کی بیماری کے سبب کو دفع کر سکیں۔ اس سے قبل صرف ایسی بیماریاں ادویہ میسر تھیں جو صرف علامات کا علاج کرتی تھیں۔ ان کے سبب کا۔ البتہ بعض جراثیمی امراض کے خلاف استعمال ہوتے تھے۔

(Arthritis) اور دیگر کئی امراض میں ہوتا ہے۔
(Rheumatoid Arthritis) اور دیگر کئی امراض میں ہوتا ہے۔
(Cortisone) کا استعمال دفاع التهاب (Rheumatoid Arthritis) اور دیگر کئی امراض میں ہوتا ہے۔
(Arthritis) اور دیگر کئی امراض میں ہوتا ہے۔

ان دنوں مرض سرطان کا سبب اور کیمیائی مادوں سے اس کے علاج کی بابت تحقیقی کام بہت تیزی سے دنیا کی مختلف تجربہ گاہوں میں جاری ہے۔ رائی گیس (Mustard Gas) جو پہلی جنگ عظیم میں جرمن نے اپنے دستوں کے خلاف استعمال کی تھی، مؤرخہ جنگ عظیم کے دوران اس پر تحقیقات ہو رہی تھیں۔ ان تحقیقات کے دوران معلوم ہوا کہ یہ گیس یعنی رائی گیس تیزی کے ساتھ بڑھتے ہوئے خلیہ کی تقسیم کو روک دیتی ہے۔ اس کی اس خاصیت سے فائدہ اٹھا کر اس کے جیسا ایک مرکب نائٹروجن مشارڈ (Nitrogen Mustard) میکلو ریتھامین (Mechlorethamine) کو سرطان کے علاج میں استعمال کیا گیا۔ اسی طرح مرکپٹوپینورائٹین (Mercaptopurine) کو جو خلیہ کے تغذیہ پر اثر انداز ہو کر اس کی افزائش کو روکتا ہے۔ ایک سرطانی کیفیت لیوکے میز (Leukemias) میں استعمال کیا جاتا ہے۔ لیکن ان تمام ادویہ کا اثر جو سرطان کے علاج میں استعمال ہوتی ہیں عارضی ہوتا ہے۔ ان کے علاوہ تابکار بہروپ (Radio-Active Isotopes) جن سے تباہ کن شعاعیں خارج ہوتی ہیں سرطان اور بعض دوسرے امراض میں استعمال ہوتے ہیں جیسے تابکاری آئیوڈین کا استعمال تھائی رائیڈ سرطان (Thyroid Cancer) اور تھائی رائیڈائٹس (Thyroiditis) میں ہوتا ہے۔

انفرض ان نئی ادویہ کی دریافت ان کا طریقہ عمل اور مرض کے علاج میں ان کا استعمال ان سب میں نئی نئی تجرباتی تکنیک وضع کی جارہی ہیں تاکہ زیادہ سے زیادہ معلومات حاصل ہو سکیں۔ کیمیائی مرکبات کا خلیہ پر طریقہ عمل اور اس کے عمل سے خلیہ کے اندر یعنی اس کے نخریہ (Protoplasm) یونی اجسام (Chromosomes) اور جین (Genes) پر اثرات کو دریافت کیا جا رہا ہے۔

یہ اسی طرح ان کا اثر غیر صحت مند عضویہ پر بھی دیکھنا ضروری ہے۔ جاتی کیا، جو زندہ عضویہ میں کیمیائی تبدیلیوں سے متعلق رکھتی ہے ادویہ سے متاثر ہو سکتی ہے۔ چونکہ مختلف قدرتی اور مصنوعی ادویہ نامیاتی نوعیت کی ہوتی ہیں اس لیے علم نامیاتی کیمیائی اہمیت ہے۔

مائیکرو بائیولوجی (Microbiology) کا مسلم جراثیم کی بابت معلومات بہم پہنچاتا ہے۔ جراثیم سے بہت سے امراض پیدا ہوتے ہیں۔ انیسویں صدی عیسوی میں جب جراثیم کے وجود کا اعلان سے جو بیماریاں ہوتی ہیں ان کا علم ہوا تو ایسے ادویہ کی تلاش شروع ہوئی جو ان کے خلاف عمل کرنے کی بیماری کے سبب کو دفع کر سکیں۔ اس سے قبل صرف ایسی بیماریاں ادویہ میسر تھیں جو صرف علامات کا علاج کرتی تھیں۔ ان کے سبب کا۔ البتہ بعض جراثیمی امراض کے خلاف استعمال ہوتے تھے۔

جرمن سائنسدان 'ایئرلیچ' (Ehrlich) کا یہ مشاہدہ کہ نیلا۔ میتھی لین: بلو بعض زندہ عضویوں کو خصوصی طور سے رنگ دیتا ہے۔ اسے اس نظریہ کے قائل کرنے کی طرف راغب کیا کہ ممکن ہے ایسے کیمیائی مادے تیار کیے جاسکیں جو جسم میں داخل ہونے کے بعد خصوصیت سے جراثیم سے چپٹ کر ان کو نقصان پہنچائیں اور متاثرہ جاندار کے لیے بے ضرر ہوں۔ اس نظریہ کے تحت اس نے آرسینک (Arsenic) کے کئی مرکبات بنائے اور آخر میں ایک ایسا مرکب بنانے میں کامیاب ہوا جو آتشک کے جراثیم کے مارنے میں موثر ثابت ہوا یہیں سے کیمیائی کا علاج (Chemotherapy) کی ابتدا ہوئی اور کیمیائی مرکبات سے جراثیمی بیماریوں کے علاج کے ایک نئے باب کا آغاز ہوا۔ نتیجہ کے طور پر ۱۹۲۸ء میں الیگزینڈر فلیمنگ (Alexander Fleming) نے پینسلین (Penicillin) دریافت کیا جو ایک پھپھوندی کی پیداوار ہے۔ ایسے ادویہ کو اینٹی بائیوٹک (Anti Biotic) کہتے ہیں۔ دوسری جنگ عظیم کے دوران اس پر دوبارہ کام شروع ہوا اور آکسفورڈ میں سائنسدانوں کی ایک جماعت نے سٹلاری (Flory) - اسپین (Chain) اور ان کے رفقاء کاوش پر مشتمل تھی۔ ۱۹۴۱ء میں پینسلین (Penicillin) کو خاص حالت میں حاصل کیا اور بعض جراثیمی بیماریوں میں کیمیائی کے ساتھ استعمال کیا۔ ۱۹۳۵ء میں مصنوعی طور سے حاصل کیے ہوئے جراثیم کش کیمیائی مرکبات جنھیں سلفا نامیڈس (Sulphonamides) کہتے ہیں، ان کو جرمن میں ڈومگ (Domagk) (۱۹۳۵ء) نے پہلی مرتبہ Streptococcal Injection میں کیمیائی سے استعمال کیا۔ ان کے علاوہ اور کئی ادویہ بعد میں دریافت ہوئیں اور اب بھی دریافت کا سلسلہ جاری ہے۔ مثال کے طور پر اسٹریپٹو مائیٹین

پیدا (Cerebral Hemisphere or اورڈائینسفلان (Diencephalon) مشتمل ہے۔

(۲) وسطی حصہ (Mesencephalon)

(۳) پچھلا حصہ (Hind Brain or Rhomben Cephalon)

جو پونس (Pons) نخاع مستطیل (Medulla Oblongata) اور نخاع (Cerebellum) پر مشتمل ہے۔

دماغ اور نخاع میں دو قسم کے رنگین مادے ہیں۔ ارمدادی مادہ (Grey Matter) اور ۲۔ سفید مادہ (White Matter)۔ دماغ میں رمادی برعکس رمادی مادہ اندر کی طرف اور سفید مادہ سطح پر ہوتا ہے۔ رمادی مادہ میں عصبی خلیے اور ان کے غیر لپ پوٹس (Non-medullated) ریشے ہوتے ہیں اور ان ہی کی وجہ سے اس کا یہ رنگ ہوتا ہے۔ سفید مادے میں لب دار (Medullated) عصبی ریشے ہوتے ہیں جن کا رنگ سفید ہوتا ہے۔ یہاں عصبی خلیے نہیں ہوتے۔ رمادی مادہ اور سفید مادہ، دووں میں عصبی سریش (Neuroglia) کے خلیے اور ریشے ہوتے ہیں جو دراصل، عصبی نظام کی اتصالی یا مست (Connective Tissue) ہے جس کا کام مرکزی نظام کے عصبی خلیوں اور ریشوں اور یہاں کے رمادی عروق کو سبھان اور ان کی جگہ پر قائم رکھنا ہے۔

مرکزی نظام کے وسط میں بھنے (Cavities) ہوتے ہیں۔ نخاع کے وسط میں یہ کہہ ایک نالی کی شکل میں ہے جس کو مرکزی کنال (Central Canal) کہتے ہیں۔ یہ نالی یا نال اور دماغ میں جا کر مختلف مقامات پر پھیل جاتی ہے۔ ان پھیلے ہوئے حصوں کو "بطون (Ventricles) کہتے ہیں۔ دماغ میں چار بطون ہیں۔ دو تو جانبہ بطون (Lateral Ventricles) کہلاتے ہیں ان کے علاوہ ایک تیسرا اور ایک چوتھا بطن ہے۔ عصبی نظام کی تشریکی اکائی (Anatomical Unit) نیوران یا عصبانیہ ہے، ایک عصبانیہ عصبی خلیہ اور اس کے زائدوں (Processes) پر مشتمل ہے۔ سارا عصبی نظام عصبانیوں سے بنا ہوا ہے۔ حساب لگایا گیا ہے کہ انسان کے مرکزی نظام عصبی میں عصبیوں (Neurones) کی تعداد دس لاکھ ہے اور یہ سب عصبی جنینی (Foetal) زندگی کے پچھلے مہینے تک بن جاتے ہیں اور اس کے بعد ان کی تعداد میں اضافہ نہیں ہوتا اور یہ بھی اندازہ لگایا گیا ہے کہ بلوغت کے بعد، روزانہ دس ہزار عصبی تباہ ہوتے رہتے ہیں۔

اکثر و بیشتر عصبی خلیوں میں دو سے زیادہ زائدے ہوتے ہیں۔ ایسے خلیوں کو کثیر قطبی (Multipolar) خلیے کہتے ہیں۔ مرکزی نظام کے تمام خلیے، اسی قسم کے ہیں۔ ان زائدوں میں ایک زائدہ بہت ظویل ہوتا ہے جس کو محور یہ (Axon) یا عصب ریش زائدہ (Nerve Fiber) کہتے ہیں۔

فعلیات

(افعال الاعضاء)

افعال الاعضاء وہ علم ہے جو زندہ اعضا یا ان کے حصوں کے افعال کو بیان کرتا ہے۔ یہ اعضاء خواہ ان کی ساخت کتنی ہی پیچیدہ کیوں نہ ہو، بہت ہی چھوٹے چھوٹے خلیوں سے بنے ہوئے ہوتے ہیں۔ ایک ہی قسم کے چھوٹے چھوٹے خلیے (Cells) مل کر عضو (Organ) بناتے ہیں۔ مختلف اعضاء مل کر ایک نظام (System) بناتے ہیں جو کوئی خاص فعل انجام دیتا ہے۔ چند نظام یہ ہیں۔ عصبی نظام (Digestive System) عصبی نظام (Nervous System) دورانی نظام (Circulatory System) تنفسی نظام (Respiratory System) اخراجی نظام (Excretory System) عضلی نظام (Muscular System) کالبدی نظام (Skeletal System) اس کے علاوہ توصیلی یا تہنیں (Connective Tissues) اور غدد (Glands) بھی ہوتے ہیں، جو یا تو ایک نظام بناتے ہیں یا دیگر اعضاء کی ساخت اور فعل میں مدد دیتے ہیں۔

عصبی نظام (Spinal Cord) اور ان اعصاب (Nerves) پر مشتمل ہے

جوان دونوں سے بنتے ہیں اور جسم کے تقریباً ہر حصہ کو عصبی رسد پہنچاتے ہیں۔ دماغ اور نخاع کو مرکزی عصبی نظام بھی کہتے ہیں اور اعصاب اور ان کی شاخوں کو جو سارے جسم میں پھیلے ہوئے ہیں، محیطی (Peripheral) عصبی نظام کہتے ہیں۔ اس، محیطی نظام کے ذریعے مرکزی نظام، جسم کے ہر حصہ کے فعل کو متاثر کرتا ہے اور ان کو اپنے قابو میں رکھتا ہے۔

مرکزی نظام کے اس حصہ کو دماغ کہتے ہیں جو کھوڑی کے کھنڈ (Cranial Cavity) کے اندر ہوتا ہے اور کھنڈ کو بھر دیتا ہے۔ کھنڈ میں علاوہ دماغ کے خون کی نالیاں ہوتی ہیں، جن میں خون دور ہوتا ہے اور جو دماغ کو خون پہنچاتی ہیں اور ایک سیال کی کچھ مقدار ہوتی ہے جو دماغی نخاعی سیال (Cerebro-Spinal Fluid) کہلاتا ہے۔ نخاع، فقری کنال (Vertebral Canal) میں واقع ہے اور اس کا تسلسل دماغ سے ہے دماغ تین حصوں پر مشتمل ہے (۱) اگلا حصہ یا مقدم دماغ (Fore Brain or Prosencephalon) یہ دماغی نصف کہتے ہیں (Telen Cephalon)

(Vagus) کا جزو ہیں۔ وکیس عصب کے عمل سے قلب کی رفتار سست ہو جاتی ہے اور مشار کی اعصاب کے عمل سے رفتار تیز ہوتی ہے۔ جب انسان سکون کی حالت میں ہو تو وکیس کا عمل زیادہ اور مشار کی عمل کم ہو جاتا ہے اور قلب کی رفتار سست ہو جاتی ہے۔ جسمانی ورزش سے وکیس عصب کا عمل کم اور مشار کی اعصاب کا عمل زیادہ ہوتا ہے اور قلب کی رفتار تیز ہو جاتی ہے۔ یہاں تک کہ ۱۸۰ ضرب فی منٹ یا اس سے بھی زیادہ ہو جاتی ہے۔ قلب کی دھڑکن حرارت سے بھی تیز ہو جاتی ہے۔ بخار سے جب جسم کی حرارت بڑھتی ہے تو قلب کی دھڑکن تیز ہو جاتی ہے حرارت کا اثر راست قلب پر ہوتا ہے۔

خون کے بہاؤ کی رفتار اس سے تیز بڑھتی شریاں میں ہوتی ہے۔ تقریباً ۵۔۱۵ میٹر فی سیکنڈ اور سب سے سست عروق شریاں میں یعنی تقریباً ۰.۱ میٹر فی سیکنڈ ویدوں میں بمقابلہ ان کے ماحول شریاں کے رفتار ایک تہائی ہوتی ہے۔

خون کی نالیاں اور خون کا دباؤ خون کی نالیوں سے مراد وہ

شریاں اور ویدوں کی دیوار تین پرتوں سے بنی ہوتی ہے۔ اندرونی وسطی اور بیرونی۔ درمیان پرت میں غیر ارادی عضلات ہوتے ہیں، شریان کی دیوار بہ نسبت وید کی دیوار کے بہت موٹی ہوتی ہے اور اس میں عضلی ریشے بھی زیادہ ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ یکدماریشے بھی بہت زیادہ ہوتے ہیں۔ اسی وجہ سے خون کے دباؤ کے زیادہ ہونے پر شریان پھیل جاتی ہے اور کم ہونے پر سکڑ جاتی ہے اس لیے قلب کے ہر ضرب کے ساتھ شریان پر بھی ضرب پڑتی ہے جس کو نبض یا نبضی ضرب (Pulse beat) کہتے ہیں۔ نبضی ضربات (Pulsation) ان ویدوں میں بھی ہوتی ہیں جو قلب کے قریب ہوتی ہیں، یعنی اجوف اعلیٰ اور اجوف اسفل اور گردن کی وید (وید و داج) (Jugular Vein) کے ان حصوں میں جو قلب سے قریب ہیں۔

خون کا دباؤ سب سے زیادہ شریاں میں ہے اور پھر عروق شریہ میں اور سب سے کم بڑی ویدوں میں۔ شریاں کا دباؤ زیادہ ہونے کی بڑی وجہ یہ ہے کہ خون جو چھوٹی چھوٹی شریاں سے عروق شریہ میں جاتا ہے توان کے درمیان بہت باریک نالیاں جن کو شریانک کہتے ہیں، ماحول میں اور خون کی رفتار میں مزاحمت پیدا کرتی ہیں، قلب کو زیادہ زور سے انقباض کرنا پڑتا ہے۔ جس سے شریاں میں خون کا دباؤ زیادہ ہو جاتا ہے۔ صحت کی حالت میں قلب کی ہر دھڑکن پر شریان میں زیادہ سے زیادہ دباؤ ۱۲۰ ملی میٹر پارہ کے برابر ہوتا ہے اور کم سے کم دباؤ ۸۰ ملی میٹر۔ عروق شریہ میں دباؤ تقریباً ۳۰ ملی میٹر اور ویدوں میں اس سے کم

کے سوا، جسم کے تمام حصوں کو جاتا ہے اور پھر ویدوں کے ذریعہ جمع ہو کر قلب کی دائیں حصے کو آتا ہے۔ قلب کی دوری حرکت دواور پر مبنی ہے، ایک قلب کے پمپ (Pump) کرنے کی قوت پر اور دوسرے صمامات (Valve) پر۔ صمامات بطن کے دباؤ پر ہوتے ہیں۔ بائیں طرف بائیں اذن اور بائیں بطن کے درمیان اور پھر بائیں بطن اور طر کے درمیان۔ اس طرح دائیں اذن اور بطن کے درمیان اور پھر بطن اور روی شریان کے درمیان ان صمامات کے علاوہ بے شمار صمامات چھوٹی ویدوں میں بھی ہوتے ہیں۔ ان صمامات کی وجہ سے خون صرف ایک ہی رخ میں دوڑ سکتا ہے۔ جب اذنین انقباض کرتے ہیں تو اذنین کا خون بطنوں میں چلا جاتا ہے اور جب بطنوں انقباض کرتے ہیں تو بطنوں کا خون اذنین میں واپس نہیں جاسکتا اس لیے کہ ان کے درمیان صمامات بند ہو جاتے ہیں اور خون صرف شریاں میں جاسکتا ہے۔ شریان سے خون واپس بطنوں میں اس لیے نہیں آسکتا کہ شریان اور بطنوں کے درمیان صمامات ہیں جو خون کی واپسی کو روکتے ہیں۔ شریاں سے خون عروق شریہ میں جاتا ہے اور ان سے ویدوں میں، خون جو بائیں بطن سے نکلتا ہے وہ

بڑی ویدوں کے ذریعہ جن کو اعلیٰ وید کیم (Superior Vena Cava) اور ادنیٰ وید کیم (Inferior Vena Cava) کہتے ہیں، قلب کی داہنی

طرف پہنچتا ہے۔

قلب بالغ آدمی کا قلب تقریباً ۱۰-۱۲ سم مکعب سم (C.C.) یا مٹی بھر ہوتا ہے۔ قلبی عضلہ کی بناوٹ جسم کے دوسرے عضلات سے مختلف ہے۔ بطن کی دیوار کی موٹائی اذن کی دیوار کی موٹائی سے زیادہ ہوتی ہے اور بائیں بطن کی موٹائی دائیں بطن کی موٹائی سے زیادہ۔ قلب کے عضلہ میں از خود تحریکات (Myogenic impulses) پیدا ہوتی ہیں اور ہر تحریک کے ساتھ قلب انقباض کرتا ہے۔ معمولی حالت میں تحریک داہنے اذن کے ضریفہ نما قوسے میں پیدا ہوتی ہے جس کو جوف اذن گرہ (Sino-Atrial Node) کہتے ہیں۔ ہر تحریک کے ساتھ دونوں اذنین کا انقباض یہ یک وقت ہوتا ہے۔ اذن سے تحریک بذریعہ اطاق بطنی گرہ (Atrio Ventricular Node) اور اطاق بطنی بندل (Atrio Ventricular Bundle) بطن کو پہنچتا ہے اور دونوں بطن ہر یک وقت انقباض کرتے ہیں۔ یہ قلبی ضرب (Heart Beat) ہے، قلب کے ایک انقباض اور انقباض کو قلبی دور (Cardiac Cycle) کہتے ہیں۔ سکون کی حالت میں قلب کی ضرب کم و بیش ۷۲ فی منٹ ہوتی ہے۔

قلب کی حرکت قلب کو دو قسم کے اعصاب رسد پہنچاتے ہیں۔ ایک تو مشار کی اعصاب اور دوسرے زرد مشار کی اعصاب جو دسویں دماغی عصب کی

قلب کی حرکت
پر اعصاب کا اثر

جو واسطے بلکہ بڑی وریدوں میں قلب کے قریب دہاؤ تقریباً صفر ہو جاتا ہے۔

جسم کی حرارت

حرارت کے لحاظ سے جانوروں کو دو قسم کے ہیں۔
(۱) گرم خون والے جانور یا (گرم حراری) (Homiothermal) ان کی حرارت گرم اور سرد موسم میں یکساں رہتی ہے۔ بستا نیے (Mammals) جن میں انسان بھی شامل ہے اس زمرہ میں آتے ہیں۔ (۲) سرد خون والے مختلف حراری (Poikilo thermal) جانور، جن کے جسم کی حرارت موسم کے لحاظ سے یا فضا کی حرارت کے لحاظ سے بدلتی رہتی ہے۔ گرمی میں یہ جانور گرم ہو جاتے ہیں اور سردی میں ٹھنڈے۔ میمنٹرک پھل، ہوام (Reptiles) اور تمام بیضغری جانور اس زمرے میں آتے ہیں۔

سکون کی حالت میں انسان کے جسم کی حرارت ۳۷ سینٹی گریڈ ہوتی ہے۔ صبح اور شام کی حرارت میں بہت کم یعنی نصف یا ایک درجہ کم فرق ہو سکتا ہے۔ جاڑے یا گرمی کے موسم میں اس حرارت میں کوئی فرق نہیں ہوتا۔

حرارت کو یکساں رکھنے کی میکائنت

جسم میں غذائی اشیاء کے جلیے (احتراق) (Combustion) سے حرارت پیدا ہوتی ہے۔ یہ غذائی اشیاء کالو بائیڈریٹ، چربی (Fat) اور پروٹینس ہیں۔ اگر غذائیں کھائی جائے تو جسم ان اشیاء کو ہاضمہ کے ذریعے حاصل کر کے ان کا احتراق کرتا ہے۔ اس احتراق سے حرارت پیدا ہوتی ہے۔ اس طرح جسم میں حرارت پیدا ہوتی رہتی ہے۔ اور اتنی ہی حرارت جسم سے خارج ہوتی رہتی ہے۔ حرارت کا اخراج (تفصیل) دو راستوں سے ہوتا ہے۔ جلد سے اور تنفس (Respiration) کے ذریعہ۔ چونکہ جلد بہ نسبت بے وزن فضا کے گرم رہتی ہے اس لیے حرارت جلد سے خارج ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ پسینہ کی تیغ سے حرارت خارج ہوتی ہے۔ تنفس میں ہر ذرہ ہوا پیچھے چلے میں جاتی ہے۔ یہاں یہ پیچھے چلے کی گرمی سے گرم ہو کر پیچھے چلے سے ہر ذرہ ہوا میں خارج ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ پیچھے چلے سے پانی کے بخارات بھی تنفس کے راستے خارج ہوتے ہیں اور اس طرح بھی پیچھے چلے سے جسم کی حرارت خارج ہوتی ہے۔

جسم کی حرارت ایک سطح پر قائم رکھنے کے لیے یہ لازم ہے کہ جتنی حرارت جسم میں پیدا ہو، اتنی ہی جسم سے خارج ہو۔ یا جتنی حرارت جسم سے خارج ہو، اتنی ہی جسم میں پیدا ہو۔ یہ انتظام ایک عصبی نظام سے قائم ہے۔ دماغ کے اس حصے میں کوئی مرکز (Hypothalamus) کہتے ہیں ایک مرکز ہے جس کو منظم حرارت مرکز (Heat Regulating Centre) کہتے ہیں۔ یہ مرکز حرارت کو یکساں حالت میں

قائم رکھتا ہے۔ مثلاً جب ہم ورزش کرتے ہیں تو عضلات میں زیادہ حرارت پیدا ہوتی ہے۔ عضلات میں خون زیادہ گرم ہو جاتا ہے جب کہ گرم خون زیر عظم مرکز کو پہنچتا ہے تو یہاں سے عصبی تحریکات نکلتی ہیں۔ جن سے جلد کی خون کی نالیوں پمیل جاتیں اور جلد میں خون زیادہ ہو جاتا ہے۔ جلد گرم ہو جاتی ہے اور پسینہ بھی زیادہ نکلتا ہے۔ اس طرح جلد سے زیادہ حرارت خارج ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ تنفس بھی تیز ہو جاتا ہے اور اس راستے سے بھی زیادہ حرارت خارج ہوتی ہے۔ نتیجہ یہ ہے کہ جسم کی حرارت زیادہ بڑھنے نہیں پاتی۔ اس کے برخلاف سخت سردی میں جسم سے زیادہ حرارت خارج ہوتی ہے۔ جلد سرد ہو جاتی ہے۔ اس سے زیر عظم مرکز متاثر ہوتا ہے۔ جس کا نتیجہ یہ ہے کہ جسم میں پسینہ پھیل جاتی ہے اور اندری نالین (Adrenaline) نامی افراز بھی پیدا ہوتا ہے۔ عضلات اور اعضاء سے زیادہ حرارت پیدا ہوتی ہے۔ جس کا نتیجہ یہ ہے کہ جسم کی حرارت کم ہو سکے نہیں پاتی۔ بہت سخت گرمی یا سردی کی فضا میں حرارت قائم رکھنے کے لیے انسان مصنوعی طریقے بھی استعمال کرتا ہے۔ مثلاً سردی میں گرم کپڑا پہننا، اور گرمی میں پٹھے یا دوسرے طریقہ سے کمرہ کو ٹھنڈا رکھنا وغیرہ۔

تولید

نر تولیدی اعضاء دو خبیے (Testis) جو منہ (Scrotum) میں ہوتے ہیں۔ وہ دو افعال انجام دیتے ہیں ایک تو ہارمون یسٹی (Testosterone) پیدا کرتا ہے اور دوسرا اصل حیوان خویہ (Spermatozoa) پیدا کرتا ہے۔ جو مہل (Urethra) کے اگلے حصے کو منوی غدد (Muscular and Glandular mass) سے منہ اشتعال میں اس کا افراز خارج ہونا شروع ہوتا ہے اور انزال کے وقت بہت زیادہ ہوتا ہے اور منوی سیال کو پتلا کرتا ہے اور اس کے حجم کو بڑھا جاتا ہے۔ منوی غدد کا افراز منوی سیال کا تقریباً ۲۰ فی صد ہوتا ہے۔ یہ دو غدد ہیں۔ ہر جانب ایک غدد مثانہ اور معار مستقیم (Rectum) کے درمیان ہوتا ہے۔

تقریباً دو انچ لمبا ہوتا ہے۔ انزال کے وقت ان کا افراز خارج ہوتا ہے اور یہ اخراج شدہ منی کا تقریباً ۶۰ فی صد ہوتا ہے۔ دو چھوٹے غدد یوریتھرا کے اگلے حصے بلبو پوریتھرا (Bulbourethra) میں ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ مہل کی غشاء مخاطی میں کئی چھوٹے چھوٹے غدد (Glands of Littre) ہوتے ہیں۔ یہ سب غدد جنسی اشتعال پر مخاط پیدا کرتے ہیں۔ جو انزال سے پہلے خارج ہونا شروع ہوتا ہے اور

عضلی ریشوں سے بنی ہوئی ہوتی ہے۔ حمل کے زمانے میں رحم کے عضلی ریشے لٹنے اور موٹے ہونا شروع ہوتے ہیں۔ یہاں تک کہ رحم بڑا ہو کر خلم کے بیشتر حصے کو بھر دیتا ہے۔ رحم کی مخاطی غشاء بھی دبیز اور خاص قسم کی ہوتی ہے۔ مخاطی غشاء جسم میں اور کسی جگہ نہیں ہوتی۔

یہ ایک نالی یا راستہ کی طرح ہے جو اوپر کی طرف رحم سے لگ ہوئی ہوتی ہے اور رحم کا دہانہ اس میں کھلتا ہے۔ ہبل کی لمبائی تقریباً ۵.۳ انچ ہوتی ہے۔ پچھلی طرف ہبل باہر کی طرف کھلتا ہے۔

یہ ساخت میں غضیب کے مشابہ ہے۔ غضیب کی طرح (Sexual Excitement) سے نظر پھیل جاتا ہے اور اس کی لمبائی تقریباً ایک انچ ہو جاتی ہے۔ البتہ مہال اس میں سے نہیں گزرتا۔ عورت میں مہال بہت چھوٹا ہوتا ہے۔ یہ مثانہ سے نکل کر نظر کے نیچے باہر کھلتا ہے۔

یہ بھی دو ہوتے ہیں 'ہر جانب ایک۔ ان کے قنات ہبل کے دہانے کے قریب نکلتے ہیں اور ان کا مخاطی (Mucous) افراز ہبل کے دہانہ پر خارج ہوتا ہے۔ افراز کا مقصد ہبل کو چمکنا کرنا ہے۔

حیوان منویہ ایک لاجبائلیہ ہے اس کو تین حصوں میں 'سریسر' دھڑ اور دم میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ اس کی لمبائی تقریباً ۵.۷ ملی میٹر ہوتی ہے۔ بیضہ، بیض دان میں پیدا ہو کر قاذبین (فلیوین ٹیوم) کے راستے رحم میں پہنچتا ہے۔ یہ جسم کاسب سے بڑا قلیہ ہے اور اس کا قطر ۱.۷ ملی میٹر یا کچھ زیادہ ہوتا ہے۔ حیوان منویہ اور بیضہ دونوں میں لونی اجسام (Chromo-somes) کی تعداد جسم کے دوسرے حصوں کے مقابلے میں نصف ہوتی ہے۔ جماعت کے وقت انزال ہوتا ہے تو منی رحم کے دہانہ پر گرتی ہے۔ اس کی مقدار ۰.۷ تا ۱.۷ ملی لیٹر M.L. ہوتی ہے اور اس میں حیوانات منویہ کی تعداد ۲۰ کروڑ یا اس سے زیادہ ہوتی ہے۔ یہ حیوانات اپنی دم کی حرکت کے ذریعہ رحم میں داخل ہوتے ہیں اور آگے بڑھتے گتے ہیں۔ اگر اتفاق سے اس دوران بیضہ قاذبین فلیوین ٹیوم تک پہنچ گیا ہے تو حیوانات منویہ اس طرف دوڑتے ہیں سب سے آگے کا حیوان منویہ بیضے میں داخل ہوتا ہے۔ اس کا سر بیضہ میں داخل ہونے کے بعد اس کا بقیہ حصہ بھڑکتا ہے۔ اس کا سر 'جو بیضہ میں داخل ہوا ہے اس میں مرکزہ ہوتا ہے جو بیضے کے مرکزے سے مل کر ایک مرکزہ بنا تا ہے جس میں لونی اجسام کی تعداد نصف کے بھائے اب پوری ہو جاتی ہے۔ اس مطلق کو بانڈوری کہتے ہیں۔ بانڈور کا ہوا بیضہ جگتہ (Zygote) کہلاتا ہے اور اس قابل ہو جاتا ہے کہ اس کی تقسیم و تقسیم سے انسانی جسم تیار ہو سکے۔

جس کا مقصد غالباً مہال کو صاف کرنا اور چمکنا ہوتا ہے۔

حیوانات منویہ خیمہ میں پیدا ہو کر ایک بائیک اور بیچہ دار نالی کے ذریعہ جس کو ایپی ڈی ڈی سس (Epithydymus) کہتے ہیں قنات ناقذ (Vas Deferens) میں سے گزرتے ہیں اور یہاں ایک پھیلے ہوئے حصہ میں جس کو فراخہ (Ampulla) کہتے ہیں 'جمع ہوتے ہیں۔ انزال کے وقت قنات ناقذ اور منویہ کیسے 'دونوں میں پہلے در پہلے انقباض ہوتے ہیں اور حیوانات منویہ قنات ناقذ سے اور منویہ کیسوں کا افراز دونوں ایک ساتھ قاذف قنات (Ejaculatory Duct) کے راستے مہال میں داخل ہوتے ہیں اور باہر نکلتے ہیں۔ ان کے ساتھ منویہ غدد کا افراز بھی شامل ہو جاتا ہے اور سب مل کر منویہ سیال یا منی کہلاتا ہے۔

اس کا بیشتر حصہ کہنیافت (Cavernous Tissue) غضیب سے بنا ہوا ہوتا ہے جو تین بڑے حصوں میں مجموع ہو جاتی ہے۔ یعنی دو کارپوراکورڈناٹے ہر جانب ایک ایک ہوتا ہے لیکن وسط میں ۷ دونوں ملے ہوئے ہوتے ہیں اور نیچے کی طرف جسم اسفنجی (Corpus Spongiosum) غضیب کے سرے پر پھیل کر ششہ (Glans) بناتا ہے۔ غضیب کے سارے طول میں مہال واقع ہے جو مثانہ سے شروع ہو کر ششہ کے دہانہ پر کھلتا ہے۔ معمولی حالت میں غضیب سکڑا ہوا رہتا ہے۔ بعض حالتوں میں خصوصاً منی (Sexual Excitement) میں غضیب کی شرائیں پھیل جاتی ہیں اور ان میں خون زیادہ مقدار میں آنا شروع ہوتا ہے۔ اس کے ساتھ غضیب کی دریدوں سے خون کی دایسی کاراستہ بعض عضلات کے انقباض سے بند ہو جاتا ہے اور غضیب میں خون بھرنا شروع ہوتا ہے جس سے غضیب پھیل کر سخت ہو جاتا ہے تاہم نوظی بافتوں کی یہ خاصیت ہے۔

دو بیض دان (Ovaries) ہر ایک جانب ایک ایک۔ بیض دان کے بھی دو اضال ہیں۔ ایک تو ہارمون پیدا کرتا ہے۔ یہ ہارمون دو ہیں (الف) استراڈیال (Oestradiol) اور (ب) پروجیسٹرون (Progesteron)۔ دوسرا فعل بیضے (Ova) پیدا کرتا ہے۔

(۲) فیلولی نلیاں (Fallopian Tubes) یہ بھی دو ہیں۔ ہر جانب ایک ایک۔ فیلولی نلیاں بیضے کے قریب ایک کھلے سرے سے شروع ہوتی ہیں جن سے حاشیہ متعدد نالیوں کی صورت میں پھیل جاتے ہیں جن کو فمبرے (Fimbriae) یعنی جھاڑی کہتے ہیں۔ دوسری طرف یہ نلیاں رحم (Uterus) کے بالائی حصہ کے اندر خلتی ہیں۔

(۳) رحم۔ اس کے دو حصہ ہیں۔ ایک تو جسم (Body) اور دوسرے گردن (Cervix) (عشق) رحم کی دیوار دبیز اور غیر ارادی

ساتھ واپس خون میں جلی جاتی ہے۔ اس طرح ایک قسم کا ایسومین دوران قائم رہتا ہے۔

یہ پانی کی طرح کا سیال ہے جس کی ترکیب میں پلازما کے تقریباً تمام اجزاء موجود ہوتے ہیں لیکن کم مقدار میں۔ البتہ کلورائیڈز (Chlorides) کی مقدار پلازما کے کلورائیڈز کے مقابلے میں زیادہ ہوتی ہے اور کو لیڈرل Cholesterol جو پلازما میں کثیر مقدار میں ہوتا ہے۔ یہاں موجود نہیں ہوتا۔ پروٹین کی مقدار بھی بہت کم ہوتی ہے۔ دماغی، نغاضی سیال، دماغ کے بطنوں میں، نغاضی کی وسطی

قنات میں اور زیر عنبیونی فضا (Sub Arachnoid Space) میں ہوتا ہے۔ اس کی پیدائش مٹھی صفیروں (Choroid Plexuses) کے بطنوں سے ہوتی ہے جو دماغ کے بطنوں میں ہوتے ہیں اور غائی کچھ مقدار دماغ کے دوسرے حصوں میں بھی پیدا ہوتی ہے۔ بطنوں سے یہ سیال جھوٹے جھوٹے سوراخوں کے ذریعے جو تھتے بطن (Fourth Ventricle) کی چھت میں ہوتے ہیں زیر عنبیونی فضا میں جاتا ہے اور پھر منکبوتی خیمات (Arachnoid Vili) کے ذریعے خون میں چلا جاتا ہے اور کچھ مقدار نغاضی اعضاء کی جڑوں کے وریڈی خون میں راست چلی جاتی ہے۔ اس طرح یہ سیال، مسلسل پیدا ہوتا رہتا ہے اور عنبیونی فضا سے خون میں جاتا رہتا ہے۔ دماغی، نغاضی سیال کی کل مقدار جو وقت واحد میں موجود رہتی ہے وہ ۱۵۰ ملی لیٹر (Milli Litre) ہے۔

دماغی نغاضی سیال کے دو اہم افعال معلوم ہیں۔ ایک تو یہ کہ وہ دماغ کے ایک گدی کا کام دیتا ہے اور دماغ اور نغاضی کو بھی مکانی خدمات سے بچاتا ہے۔ مثلاً اگر سر پر ضرب پڑے یا اگر کوئی شخص اوپر سے کودے تو اس سے دماغ کے متضرر ہونے کا امکان ہے۔ دوسرا اہم فعل یہ ہے کہ یہ سیال کمپریسی کے اندر کے دباؤ (Intracranial Pressure) کو ایک حالت میں رکھنے میں مدد دیتا ہے۔ مثلاً اگر کمپریسی کے اندر خون کی مقدار زیادہ ہو جائے یا دماغ میں ٹیومر (Tumour) پیدا ہو اور بڑھنے لگے تو ایسی صورت میں دماغی، نغاضی سیال کی مقدار کم ہو جاتی ہے اور کمپریسی کے اندر کا دباؤ ایک حد تک بڑھنے نہیں پاتا۔

تنفس یا سانس جو چلتی رہتی ہے، دو اجزاء پر مشتمل ہے۔ درون تنفس (Inspiration) اور درون تنفس (Expiration) لیکن بسا اوقات تنفس سے مراد کیسوں کے تھالے میں جو جسم کے اندر ہوتے رہتے ہیں، یہ تھالے دو مقامات پر ہوتے ہیں، ایک تو پیچھے کے میں اور دوسرے بافتوں میں۔ درون تنفس میں بیرونی ہوا پیچھے کے جوفوں (Vivola) میں داخل ہوتی ہے اور یہاں جو ہوا پہلے سے موجود رہتی ہے، اس

لطف ایک نندی مائل سیال ہے، جس کی ترکیب پلاسما (Plasma) کی ترکیب کی طرح ہے۔

فرق صرف یہ ہے کہ اس میں پروٹین کی مقدار نسبتاً کم ہوتی ہے۔

لطف، بافتی سیال سے حاصل ہوتا ہے اور یعنی عروق شری (Lymph Capillaries) میں داخل ہوتا ہے اور پھر بڑی یعنی نالیوں میں پہنچتا ہے۔

دو فیل پیر اور غلگم کا لطف ایک پھیلے ہوئے یعنی نالی (Vessel) میں جمع ہوتا ہے جس کو Cisterna Chyli کہتے ہیں۔ جو غلگم میں ہے، چربی دانہ غذا کے جسم ہونے کے دوران جو لطف آنتوں سے آتا ہے اس کا رنگ چربی کے گلوبول (Fat Globules) کی موجودگی کی وجہ سے سفید ہوتا ہے اس کو کیلوس (Chyle) کہتے ہیں۔ اسی بنا پر آنتوں کی لغاوی عروق کو لبنی است (Lacteals) کہتے ہیں۔ اس لیے کہ اندر کا لطف دودھ کے مانند سفید ہوتا ہے۔ سسٹر ماکا فیلگی سے ایک بڑی اور بوٹی (Thoracic Duct) لطفی قنات نکلتی ہے جس کو صدی قنات کہتے ہیں۔ یہ قنات غلگم سے صدر میں سے ہوتی ہوئی گردن میں داخل ہوتی ہے اور حلقی (Inguinal) اور زیر قرقوی (Subclavian) وریڈوں کے مقام اتصال پر وریڈ میں گھلتی ہے۔

یہاں پر لطف صدی قنات سے خون میں داخل ہوتا ہے۔ سر کی بائیں طرف گردن اور ہاتھ اور صدر کی لطفی نالیاں بھی صدی قنات میں گھلتی ہیں۔ اس طرح جسم کے بہت بڑے حصے کا لطف صدی قنات کے راستے خون میں جاتا ہے۔ سر کے دائیں جانب گردن، ہاتھ اور صدر کے کچھ حصے کا لطف دائیں جانب کی وریڈ میں داخل ہوتا ہے۔

۱۔ لطف کے بہاؤ سے اعضاء کے باصحت قائم رہنے میں مدد ملتی ہے۔

۲۔ لطف اپنے بہاؤ کے دوران، لطفی غذا یا عدد کے اندر سے گزرتا ہے اور خیمات لطفایہ (Lymphatics) جو یہاں بننے رہتے ہیں، ان کو اپنے بہاؤ کے ساتھ لے جاتا ہے۔ اور خون کے دوران میں شامل کر دیتا ہے۔ اس کے علاوہ بیرونی ذرات (Foreign Particles) یا جراثیم جو لطف تک پہنچ جاتے ہیں وہ لطف کے بہاؤ کے ساتھ لغاوی غذا میں پہنچتے ہیں اور یہاں تباہ کر دیے جاتے ہیں۔ اس طرح جسم کی حفاظت ہوتی ہے۔

۳۔ لطف کا ایک بہت اہم فعل یہ ہے کہ بافتی سیال کے پروٹین جو خون سے بافتی سیال میں آتے ہیں ان کو اپنے بہاؤ کے ساتھ واپس، خون میں لے جاتا ہے۔ یہ پروٹین زیادہ تر ایسومین ہوتا ہے۔ اندازہ لگا گیا ہے کہ خون کے پلازما (Plasma) میں جتنی مقدار ایسومین کی ہوتی ہے، وہ ایک دن میں بافتی سیال میں پہنچ جاتی ہے اور پھر لطف میں پہنچتی ہے اور اس کے بہاؤ کے

۱۔ لطف کے بہاؤ سے اعضاء کے باصحت قائم رہنے میں مدد ملتی ہے۔

۲۔ لطف اپنے بہاؤ کے دوران، لطفی غذا یا عدد کے اندر سے گزرتا ہے اور خیمات لطفایہ (Lymphatics) جو یہاں بننے رہتے ہیں، ان کو اپنے بہاؤ کے ساتھ لے جاتا ہے۔ اور خون کے دوران میں شامل کر دیتا ہے۔ اس کے علاوہ بیرونی ذرات (Foreign Particles) یا جراثیم جو لطف تک پہنچ جاتے ہیں وہ لطف کے بہاؤ کے ساتھ لغاوی غذا میں پہنچتے ہیں اور یہاں تباہ کر دیے جاتے ہیں۔ اس طرح جسم کی حفاظت ہوتی ہے۔

۳۔ لطف کا ایک بہت اہم فعل یہ ہے کہ بافتی سیال کے پروٹین جو خون سے بافتی سیال میں آتے ہیں ان کو اپنے بہاؤ کے ساتھ واپس، خون میں لے جاتا ہے۔ یہ پروٹین زیادہ تر ایسومین ہوتا ہے۔ اندازہ لگا گیا ہے کہ خون کے پلازما (Plasma) میں جتنی مقدار ایسومین کی ہوتی ہے، وہ ایک دن میں بافتی سیال میں پہنچ جاتی ہے اور پھر لطف میں پہنچتی ہے اور اس کے بہاؤ کے

۱۔ لطف کے بہاؤ سے اعضاء کے باصحت قائم رہنے میں مدد ملتی ہے۔

۲۔ لطف اپنے بہاؤ کے دوران، لطفی غذا یا عدد کے اندر سے گزرتا ہے اور خیمات لطفایہ (Lymphatics) جو یہاں بننے رہتے ہیں، ان کو اپنے بہاؤ کے ساتھ لے جاتا ہے۔ اور خون کے دوران میں شامل کر دیتا ہے۔ اس کے علاوہ بیرونی ذرات (Foreign Particles) یا جراثیم جو لطف تک پہنچ جاتے ہیں وہ لطف کے بہاؤ کے ساتھ لغاوی غذا میں پہنچتے ہیں اور یہاں تباہ کر دیے جاتے ہیں۔ اس طرح جسم کی حفاظت ہوتی ہے۔

۳۔ لطف کا ایک بہت اہم فعل یہ ہے کہ بافتی سیال کے پروٹین جو خون سے بافتی سیال میں آتے ہیں ان کو اپنے بہاؤ کے ساتھ واپس، خون میں لے جاتا ہے۔ یہ پروٹین زیادہ تر ایسومین ہوتا ہے۔ اندازہ لگا گیا ہے کہ خون کے پلازما (Plasma) میں جتنی مقدار ایسومین کی ہوتی ہے، وہ ایک دن میں بافتی سیال میں پہنچ جاتی ہے اور پھر لطف میں پہنچتی ہے اور اس کے بہاؤ کے

۱۔ لطف کے بہاؤ سے اعضاء کے باصحت قائم رہنے میں مدد ملتی ہے۔

۲۔ لطف اپنے بہاؤ کے دوران، لطفی غذا یا عدد کے اندر سے گزرتا ہے اور خیمات لطفایہ (Lymphatics) جو یہاں بننے رہتے ہیں، ان کو اپنے بہاؤ کے ساتھ لے جاتا ہے۔ اور خون کے دوران میں شامل کر دیتا ہے۔ اس کے علاوہ بیرونی ذرات (Foreign Particles) یا جراثیم جو لطف تک پہنچ جاتے ہیں وہ لطف کے بہاؤ کے ساتھ لغاوی غذا میں پہنچتے ہیں اور یہاں تباہ کر دیے جاتے ہیں۔ اس طرح جسم کی حفاظت ہوتی ہے۔

۳۔ لطف کا ایک بہت اہم فعل یہ ہے کہ بافتی سیال کے پروٹین جو خون سے بافتی سیال میں آتے ہیں ان کو اپنے بہاؤ کے ساتھ واپس، خون میں لے جاتا ہے۔ یہ پروٹین زیادہ تر ایسومین ہوتا ہے۔ اندازہ لگا گیا ہے کہ خون کے پلازما (Plasma) میں جتنی مقدار ایسومین کی ہوتی ہے، وہ ایک دن میں بافتی سیال میں پہنچ جاتی ہے اور پھر لطف میں پہنچتی ہے اور اس کے بہاؤ کے

نہیں ہے۔ اس لیے کہ انسان کا طحال نسبتاً چھوٹا ہوتا ہے لہذا اس میں جمع شدہ خون کی مقدار زیادہ نہیں ہوتی۔ جینیسی (Foetal) زندگی میں طحال میں سرخ گریات اور سفید گریات، جن کو وائٹ بلیڈ سیلز (Granulocytes) کہتے ہیں، پیدا ہوتے ہیں لیکن بچہ کی پیدائش کے بعد طحال کا یہ فعل ختم ہو جاتا ہے۔ شدید بھروسہ کے تحت طحال میں سرخ گریات باقی آدی ہیں دوبارہ پیدا ہو سکتے ہیں جلد کے دو حصے ہیں۔ ۱۔ برادرم (Epidermis) ۲۔ لایمر (Dermis) ۳۔ جلد (Cuticle) اور ۴۔ لایمر (Dermis) جلد حقیقی (Cutis Vera) ہے۔

برادرم ایک دیر طیفہ دار سر حلیہ (Epithelium) ہے جس کے سطحی طبقات سخت اور قرنی (Horny) ہوتے ہیں۔ انجیل اور تلوں میں جہاں رگوں زیادہ ہوتے ہیں یہ زیادہ دیر بختم ہیں۔ برادرم کے گہرے طبقات نغز مائی (Proto Plasmic) غلیات سے بنے ہوئے ہوتے ہیں اور رنگ دار آدی میں اس میں لونی ذرات ہوتے ہیں۔ برادرم میں خون کی نالیوں نہیں ہوتیں اور اس میں خون نہیں آتا بلکہ آرم سے باقی سہال (Tissue Fluid) نغز دگر کے آتا ہے اور برادرم کے غلیوں کو غذا فراہم کرتا ہے۔ آرم کین ویشی بات (Fibrous Tissue) سے مرکب ہوتا ہے اور اس میں عروق شعریہ کا جال ہوتا ہے اور کثیر مقدار میں خون آتا ہے۔ جلد کے بعض مقامات پر عضلی بافت ہوتی ہے اور جلد کے مال حرا (Hair Follicle) سے چسپیدہ عضلی ریشوں کا ایک جھوٹا بن ڈل ہوتا ہے۔

جلد کے افعال

حفاظت جسم کو ڈھانک کر اندرونی نازک ساختوں کو ضربات سے بچاتی ہے اس کے علاوہ جلد میں احساسات (Sensations) کے انکاسی عمل سے بھی جسم کی حفاظت ہوتی ہے۔ مثلاً اگر ہمارا ہاتھ کسی بہت گرم چیز کو گھس جائے تو نہ صرف قوت ارادی سے بلکہ اس سے قبل ہی انکاسی طوف سے ہاتھ ہال سے ہٹ جاتا ہے۔

انجذاب جلد پر اگر غنی مادہ کی مالش کی جائے تو اس کا انجذاب جلد سے خون میں قلیل مقدار میں ہو سکتا ہے۔ چنانچہ بعض غذاؤں جیسے پادہ اس طرح کی مالش سے دی جا سکتی ہیں اور غنی مادہ کے ساتھ جذب ہو جاتی ہیں۔

افراز جلد میں دو قسم کے غدود ہیں، جو افراز پیدا کرتے ہیں۔

میں سے بھائی ہے اس ہوا میں خون کی گیسوں کے مقابلے میں آکسیجن زیادہ ہوتی ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کم۔ اس لیے ان گیسوں کے دباؤ کے تحت آکسیجن، جو فوں سے خون میں داخل ہوتی ہے اور خون سے جو فوں میں چلی جاتی ہے اور برونی تنفس (Expiration) کے ذریعے جسم سے برونی ہوا میں خارج ہو جاتی ہے۔ اس تنفس کو ریوی (Pulmonary) یا برونی تنفس کہتے ہیں۔ دوسرا تنفس اندرونی تنفس ہے جو بافتوں میں ہوتا ہے۔ یہاں آکسیجن O_2 خون سے بافتوں میں منتقل ہوتی ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ CO_2 بافتوں سے خون میں۔

درون تنفس بعض عضلات کے انقباض سے ہوتا ہے جن کو درون تنفسی عضلات کہتے ہیں۔ جن میں ڈایا فرام (Diaphragm) خاص اہمیت رکھتا ہے۔ ان عضلات کے انقباض سے سینہ کا کھنہ (Thoracic Cavity) پھیل جاتا ہے اور اس کے اندر کا دباؤ کم ہو جاتا ہے۔ اس کا نتیجہ یہ ہے کہ برونی ہوا، منہ یا ناک کے راستے ہوائی نالیوں یعنی تھریہ (Trachea) حنجرو (Larynx) شعبہ (Bronchi) اور شعبہ کی نالیوں (Bronchi Tubes) سے کوئی کوئی جو فوں میں داخل ہوتی ہے جو پھیل جاتے ہیں۔ برونی تنفس اس وقت ہوتا ہے جب درون تنفسی عضلات کا انقباض ختم ہو جاتا ہے اور یہ عضلات پھیل جاتے ہیں۔ حالت سکون میں صرف ڈائی فرام عضلہ کام کرتا ہے۔ لیکن ورزش کی حالت میں یا ایسے ہی دوسرے حالات میں جس میں تنفس گہرا اور تیز ہو تو نہ صرف ڈائی فرام بلکہ دوسرے درون تنفسی عضلات اور برونی تنفسی عضلات بھی کام کرتے ہیں۔ دماغ میں ایک تنفسی مرکز ہے جس کے تحت سانس خود بخود چلتی رہتی ہے۔ صرف ایک حد تک تنفس پر قوت ارادی کا اثر ہے۔ قوت ارادی سے ہم سانس کی رفتار کو سست یا تیز کر سکتے ہیں اور تھوڑی دیر تک روک سکتے ہیں۔ پھر باوجود کوشش کے سانس لینے پر مجبور ہو جاتے ہیں۔

طحال طحال ایک لمفادی عضو ہے جس میں غلیات لمفادیہ (Lymphocytes) اور مائوسٹس (Reticular Endothelid) بنتے ہیں۔ طحال درون سلسلی شبکیہ نظام کا ایک جزو بھی ہے۔ جن میں ممر اور فرسودہ سرخ دھوی گریات تباہ ہوتے رہتے ہیں۔ طحال میں پلاسما سیلز (Plasma Cells) بھی ہوتے ہیں۔ جن سے جسم داغ (اینٹی باڈیز) (Anti Bodies) پیدا ہوتے ہیں۔ لیکن انسان میں طحال کا یہ فعل زیادہ نمایاں نہیں ہوتا ہے۔ طحال خون کا ایک مخزن بھی ہے جہاں خون کی کچھ مقدار جمع ہوتی ہے۔ وقت ضرورت مثلاً جسمانی ورزش یا خون بہنے (Haemorrhage) سے طحال سکڑتا ہے اور طحال کا حجم شدہ خون وریدوں کے راستے درون خون میں شامل ہو جاتا ہے۔ یہ فعل بھی بعض جانوروں میں زیادہ اہم ہے لیکن انسان میں اس کی زیادہ اہمیت

وقت فوقتاً خارج کرنا ہے۔ مثلاً میں پیشاب دونوں کے ذریعہ جن کو حالب (Ureter) کہتے ہیں، گزر رہے تھوڑا تھوڑا آتا رہتا ہے اور جمع ہوتا رہتا ہے۔ ابتدا میں جوں جوں پیشاب جمع ہوتا جاتا ہے، مثلاً کی دلوار خود بخود چھیلی جاتی ہے، جس سے مثلاً کے اندر پیشاب کا دباؤ زیادہ نہیں ہونے پاتا۔ لیکن ایک حد تک پہنچنے کے بعد پیشاب کی مزید آمد سے دباؤ تیزی سے بڑھنا شروع ہوتا ہے۔ جب پیشاب کی مقدار مثلاً میں ۱۰۰ تا ۱۵۰ ملی لیٹر (M.L.) جمع ہو جاتی ہے تو مثلاً بھرنے کا احساس ہوتا ہے جب یہ مقدار تقریباً ۲۰۰ ملی لیٹر (M.L.) ہو جاتی ہے تو پیشاب کرنے کی خواہش ہوتی ہے۔ اگر پیشاب کرنے کا موقع نہ ہو تو قوت ارادی سے یہ احساس غائب ہو جاتا ہے اور مثلاً مزید پیشاب سے بھرتا جاتا ہے۔ اندازہ یہ ہے کہ انسان قوت ارادی سے پیشاب کو اتنا روک سکتا ہے کہ اس کی مقدار مثلاً میں تقریباً ۶۰۰ ملی لیٹر (M.L.) ہو جائے۔ اب احساس اتنا قوی ہوتا ہے کہ پیشاب کو روک کر رکھنا ناممکن ہو جاتا ہے۔

مثلاً کو مشارکی اور نزد مشارکی اعصاب دونوں کی رسد پہنچی ہے جن میں نزد مشارکی اعصاب زیادہ اہم ہیں۔ جنولی مرکز (Mecronition Centre) شخاع کے مجری خطے (Sacral Region) میں واقع ہے اور دماغی مراکز یہی ہیں جو شخاعی مرکز پر اثر رکھتے ہیں۔

بچپن میں کوئی ۲ تا ۲ سال کی عمر تک پیشاب انکاسی طور سے ہوتا ہے۔ تھوڑا پیشاب جمع ہونے کے بعد مثلاً خود بخود انکاسی طور سے انقباض کرتا ہے اور پیشاب خارج ہو جاتا ہے۔ بچے کو اس کا احساس بھی نہیں ہوتا۔ لیکن اس عمر کے بعد مثلاً بھرنے کا احساس ہونے لگتا ہے اور بول قوت ارادی کے تحت آنا شروع ہوتا ہے۔

آنکھ یا چشم آنکھ ایک فوٹوگرافی کیمرا کی طرح ہے۔ جو چیز زم دیکھتے ہیں اس کا عکس (Image) ریشینا (Retina) پر نامک (Focus) ہوتا ہے۔ ریشینا عصبی خلیوں کی کسی کو باطریق سے بنا ہوا ہے اور یہیں سے عصبی ریشے نکلتے ہیں جو بصری عصب (Optic-nerve) بناتے ہیں۔ ریشینا کے وسط میں ایک بہت چھوٹا زرد رنگ کا گہرا ہوا تقریباً ایک ملی میٹر (M.M.) چوڑا حقہ ہے، جس کو لفظ زرد (Macula Lutea or Yellow Spot) کہتے ہیں اور جس کے وسط میں ایک گڑھا ہوتا ہے جسے فوہ مرکزی (Fovea Centralis) کہتے ہیں۔ جہاں بصارت سب سے زیادہ صاف ہوتی ہے۔ ریشینا کی تقریباً سب سے بیرونی پرست ایسے خلیوں سے بنی ہوئی ہوتی ہے جن میں بعض خلیے سلاخ (Rods) کی شکل کے ہیں اور بعض مخروط (Cones) کی شکل کے۔ یہ طبقہ سلاخوں اور مخروطوں کا طبقہ کہلاتا ہے۔ یہ خلیے روشنی کے لیے حساس ہیں۔ مخروط دن کی تیز روشنی میں کام کرتے

(الغ) دہن غدود (Sebaceous Glands) یہ چپسری دار افراد پیدا کرتے ہیں، جو بالوں اور جلد کو چمکانا کرتا ہے اور ان کو صحیح حالت میں رکھتا ہے۔ (ب) پسینے کے غدود (Sweat Glands) جو پسینہ پسیرا کرتے ہیں اور یہ جلد کا ایک اہم فعل ہے۔ جب تک پسینے کی مقدار کم رہتی ہے یہ بخارات بن کر اڑتا رہتا ہے اور نظر نہیں آتا۔ یہ غیر محسوس (Insensible) پسینہ کہلاتا ہے۔ جب اس کی مقدار زیادہ ہوتی ہے تو جلد کی سطح پر پسینہ کے قطرے نمودار ہوتے ہیں۔ یہ محسوس (Sensible) پسینہ کہلاتا ہے۔ جلد سے پسینہ سونے کے دو فوائد ہیں ایک تو جسم سے پانی کا اخراج ہوتا ہے اور پسینہ کے ساتھ برادری پھلکے بھی شامل ہو جاتے ہیں۔ یہ پھلکے، بزادہ کے خلیے ہیں جو مسلسل اندر سے بننے اور سطح سے چھڑتے رہتے ہیں۔ ان چھڑنے والے خلیوں میں ایک پروٹین، جس کا نام کیسراتن (Keratin) ہے اور جس میں گندھک ہوتی ہے، جسم سے خارج ہوتا ہے۔ پسینے کے ساتھ تھوڑا سا نمک بھی خارج ہوتا ہے۔ دوسرا فائدہ یہ ہے کہ پسینے کے بخارات سے جسم کی حرارت خارج ہوتی ہے (ملاحظہ ہو جسم کی حرارت)

تنظیم حرارت (ملاحظہ ہو جسم کی حرارت)

یہ بھی اہم فعل ہے۔ جلد کے جلدی احساسات (۱) لمس (Touch) (۲) حرارت (Temperature) یعنی گرمی یا سردی کا احساس ۳۔ درد۔ جیسے سوئی چبھانے سے ہوتا ہے۔ ان احساسات سے متعلق جسم کی جلد میں خاص قسم کے جھماکے (Corpuscles) ہوتے ہیں۔ جو چھونے سے یا گرم یا ٹھنڈی چیز سے مس کرنے سے یا کسی چیز کے چھنے سے متاثر ہوتے ہیں اور ان جسامات سے تحریکات اعصاب کے ذریعہ قشر دماغ کے اس مقام کو جلاتے ہیں جو جلداری قشر (Parietal Lobe) میں ہوتا ہے اور یہاں یہ احساس مدغم میں آتے ہیں۔ (ملاحظہ ہو عصبی نظام) اگر یہ عصبی راستہ منقطع ہو جائے تو حس بھی غائب ہو جائے گی۔ مثلاً اگر وہ راستہ منقطع ہو جائے جو حرارت کے احساس کی تحریکات کو جلد سے قشر دماغ تک لے جاتا ہے تو جلد کے متعلق مقام بد حرارت کا احساس نہ ہوگا۔ یعنی اگر اس مقام پر کوئی گرم یا ٹھنڈی چیز لگا دی جائے تو اس چیز کے گرم یا ٹھنڈا ہونے کا احساس نہ ہوگا لیکن لمس یعنی چھونے کا احساس باقی رہے گا۔

مثلاً ایک موٹی مٹھی دباؤ والا جونی عضو ہے، جو کولے کے کہنے (Pelvic Cavity) میں آگے کی طرف واقع ہے۔ اس کا فعل پیشاب کو جمع کرنا اور

ماخت ہے جس کو تہہ (Labyrinth) کہتے ہیں۔ اس کے تین حصے ہیں۔ ۱. Vestibule + تین نیم دائری کمال - semi Circular Canals اور ۳. قوتہ (Cochlea) پچھلے دو کا تعلق توازن سے ہے جس پر یہاں بحث نہیں کی جائے گی۔ قوتہ کا تعلق سماعت سے ہے۔ قوتہ میں اس کی جھلی (Basilar Membrane) ہوتی ہے اور اس جھلی کے اطراف غلیے ہوتے ہیں جس کو بل کر کورنی کا عضو (Organ of Corti) مانتے ہیں۔

بیرونی کان دو حصوں پر مشتمل ہے۔ ایک تو حقیقی بیرونی کان (Pinna) اور دوسرے وہ نالی جو یہاں سے غشاء طبل (Tympanic membrane) تک جاتی ہے اور جس کو خارجی سمعی منفذ (External Auditory Meatus) کہتے ہیں۔ درمیان کان کا غشاء طبل (Tympanum) ایک بند گھڑ ہے جس کے باہر کی جانب غشاء طبل ہے اور اندر کی جانب دو چھوٹی گھٹائیں ہیں، جن کو بیضاوی جھلی (Membrana Rotunda) اور گول جھلی (Membrana Ovalis) کہتے ہیں۔ اس کے علاوہ ایک نالی بھی ہے جس کو استاکی نلی (Eustachian Tube) کہتے ہیں۔ جو ایک طرف بل میں ملتی ہے اور دوسری طرف حلق میں۔ اس طرح طبل کا تعلق بیرونی ہوا سے ہوتا ہے۔

آواز کی امواج (Sound Waves) جو ہوا میں پیدا ہوتی ہیں بیرونی کان کے راستے غشاء طبل تک پہنچتی ہیں اور اس میں ارتعاشات (Vibrations) پیدا کرتی ہیں۔ یہ ارتعاشات چھوٹی چھوٹی ہڈیوں میں سے جو طبل میں ہوتی ہے، یعنی جھلی (Membrana Ovalis) کو منتقل ہوتے ہیں اور وہاں سے اساسی جھلی اور کورنی کے عضو کو یہاں ایک خاص قسم کے غلیے ہوتے ہیں، جن کو شعری غلیے (Hair - Cells) کہتے ہیں۔ یہ Receptor Cells میں جو ارتعاش سے متاثر ہوتے ہیں ان غلیوں میں سمعی عصب (Auditory Nerve) کے ریشے آکر ختم ہوتے ہیں۔ اور یہاں عصبی تحریکات پیدا ہو کر سمعی عصب کے راستے، دماغ کے صفا، قشرے (Temporal Cortex) کو جاتے ہیں۔ یہاں سمی رقبہ (Auditory Area) ہے۔ اس کے ذریعہ آواز سنائی دیتی ہے۔

زبان زبانی کئی ارادی عضلات سے بنی ہوئی ہے اور ایک مغالی جھلی کے ڈھکر رہتی ہے۔ اس کا سطح باقی ماندہ دہی کے سطح کی طرح طبقاتی (Stratified) ہے۔ زبان کی بالائی سطح پر بہت سے اُبھار یا حلیات ہیں جن کو لسانی حلیات (Lingual Papillae) کہتے ہیں۔ یہ مختلف شکل کے ہوتے ہیں۔ زبان کی سطح کے نیچے بہت سے مقامات پر چھوٹے چھوٹے مخاط (Mucous) سپیدار کرنے والے غدود ہیں، لیکن زبان کے

ہیں اور سلاخیں رات کی مدد روشنی میں رنگوں میں تمیز کا احساس (Colour Vision) بھی عسروں کے توسط سے ہوتا ہے۔ فقرہ مرکزی میں صرف مخروط ہوتے ہیں اور یہ حصہ صرف روشنی کے لیے حساس ہے بلکہ رنگوں میں تمیز بھی اسی حصے کے توسط سے ہوتی ہے۔ جب ہم کسی چیز کو دیکھتے ہیں تو اس کا خیال فقرہ مرکزی پر پڑتا ہے اور یہاں کے مخروط کو متاثر کرتا ہے۔ عصبی تحریکات یہاں سے نکلتی ہیں اور بصری عصب کے راستے قشر دماغ کے پچھلے حصے میں جہاں بصارتی رقبہ (Visual Area) ہوتا ہے، پہنچتی ہیں، اس سے وہ چیز نظر آتی ہے جو چیز ہم دیکھتے ہیں۔ اس کا خیال دونوں آنکھ کے فقرہ مرکزی پر پڑتا ہے اور وہ چیز ہم کو ایک نظر آتی ہے۔ اگر خیال ایک آنکھ کے فقرہ مرکزی پر پڑے اور دوسری آنکھ کے شبکیہ کے کسی اور مقام پر پڑے تو وہ چیز دو نظر آئیں گی، ہر ایک آنکھ سے علاوہ ایک ایک نظر آنے کی کیفیت کو ڈپلوپیا (Diplopia) کہتے ہیں۔

جس طرح فوٹو گرافی کے کیمرے میں ڈائی فرام ہوتا ہے اسی طرح آنکھ کی پتلی ہے جو دراصل قریہ (iris) کے وسط میں ایک سوراخ ہے۔ قریہ یا آئیرس غیر ارادی عضلات سے بنا ہوا ہوتا ہے۔ ان عضلات کے سکڑنے اور پھیلنے سے پتلی سکڑتی یا پھیلتی ہے جب آنکھ پر روشنی بڑھتی ہے یا ہم کسی قریبی چیز کو دیکھتے ہیں تو پتلی سکڑتی ہے۔ اندھیرے میں یا کسی دور کی چیز کو دیکھنے سے پتلی پھیل جاتی ہے۔ جب ہم کسی قریب کی چیز کو دیکھتے ہیں تو نہ صرف پتلی سکڑتی ہے بلکہ آنکھ کا عدسہ (Lens) جو محدب ہے اور زیادہ محدب ہو جاتا ہے۔ عدسہ کا زیادہ یا کم محدب ہونا بدنی عضلات (Ciliary Muscles) کے انقباض یا انبساط پر ہے۔ اس عضلہ کے انقباض سے عدسہ زیادہ محدب ہو جاتا ہے۔ چنانچہ جب ہم کسی قریب کی چیز کو دیکھتے ہیں تو ایک طرف پتلی سکڑتی ہے اور اس کے ساتھ عدسہ زیادہ محدب ہو جاتا ہے۔ جس کا نتیجہ یہ ہے کہ اس چیز کا خیال فوویہ پر ماسک (Focus) ہوتا ہے اور وہ چیز صاف نظر آتی ہے۔ نقطہ زرد کے اندر دو جانب جہاں سے بصری عصب آنکھ کے باہر نکلتی ہے، ریشہ میں تقریباً ۱/۱۶ ملی میٹر درمیان ایک مقام ہے، جس کو بصری قرص (Optic Disc) کہتے ہیں۔ یہاں سلاخ اور مخروط نہیں ہوتے۔ اس لیے یہ مقام روشنی کے لیے حساس نہیں ہے اور کوہ نقطہ (Blind Spot) کہلاتا ہے۔ کان جس کا تعلق سماعت سے ہے، تین حصوں پر مشتمل ہے۔

کان

(الف) بیرونی۔ (ب) درمیانی اور (ج) اندرونی۔ ان میں اندرونی کان زیادہ اہم ہے۔ اس میں ہڈی اور غشاء کی جی ہوئی ایک پیچیدہ

مثلاً اگر کوئی شخص ایک درخت کے پتوں کو جس کو - *Gymnema* کہتے ہیں جیسے تو اس کے اثر سے میٹھا اور ایک حد تک کڑوا ذائقہ زائل ہو جائے گا لیکن ٹھیک یا ترش ذائقہ باقی رہے گا۔

یہ نہ صرف سانس لینے میں ہوا کا راستہ ہے بلکہ اس کے دو اور افعال ہیں۔ ایک اہم

ناک

خل یہ کہ ناک کا تعلق بو سے ہے اور دوسرا یہ کہ جب آئسو زیادہ پیدا ہوتے ہیں تو اس کی کچھ مقدار آنکھ سے ناک میں جاتی ہے اور اس راستہ سے باہر نکلتی ہے

ناک، ہڈی اور غضروف سے بنی ہوئی ہے اور اس کی بیرونی طرف جلد اور اندرونی طرف مخاطی مائل ہے جس کا کچھ حصہ ہدیہ دار ہے اندر کی طرف درمیان میں ایک غضروفی سٹراپس (Septum) ہے جو ناک کے اندرونی حصے کو دو حصوں میں تقسیم کرتا ہے۔ ناک کی مخاطی میں مخاطی ہیں۔

ناک میں بہت سے مخاط (Mucous) پیدا کرنے والے

کئی غدود ہیں اور ایسے غدود بھی ہیں جو پانی کی طرح پتلا (Serous) افراز پیدا کرتے ہیں جن میں ایسومون ہوتا ہے۔ تھنوں کے قریب ناک کے اندر بال ہوتے ہیں جو گرد و غبار کو یا کیڑوں کو ناک کے اندر جانے سے روکتے ہیں۔ ناک کے اندر فاصل کے بالائی اور اس سے ملحقہ حصوں میں ایک چھوٹا سا مقام ہے جس کو شمی خطہ (Olfactory Region) کہتے ہیں۔ جس میں خاص قسم کے شمی خلیے ہیں۔ ان کو شمی خلیے (Olfactory Cells) کہتے ہیں۔ شمی خطہ بو کے لیے حساس ہے۔ شمی خلیہ دراصل ایک قسم کا دو قطبی (Bipolar) عصبی خلیہ ہے جس کا ایک سرا سر حلقہ کی آزاد سطح تک پہنچتا ہے اور اس میں سے باریک بال شمار ذائقے سطح سے باہر نکلتے ہیں اور دوسرا سرا سر عصبی ریشہ کی شکل میں دماغ میں جاتا ہے۔ سطح پر ایک باریک تہہ سیال کی ہوتی ہے۔ جب ہم کسی چیز کی بو سونگتے ہیں تو لازم ہے کہ وہ چیز یا تو گیس کی شکل میں ہوگی یا اس میں سے باریک ذرات نکل کر ہوا کے راستے ناک میں پہنچیں۔ یہ ذرات جب شمی خطے سے ٹکراتے ہیں تو ان کی کچھ مقدار اس سیال میں جذب ہو جاتی ہے جو اس خطے کی سطح پر ہوتی ہے اور کیمیائی محرک (Chemical Stimulus) شمی خلیوں میں پیدا کرتی ہے جس سے عصبی تحریکات پیدا ہوتی ہیں اور دماغ کے اس مقام کو جانی ہیں جو شمی رقبہ (Olfactory Area) کہلاتا ہے جس کی وجہ سے بو کا احساس ہوتا ہے۔ اگر ناک کی فشار مخاطی بہت مرطوب ہو جیسا کہ زکام سے ہو جاتی ہے تو بو کا احساس بھی کم ہو جاتا ہے۔

بچے کی طرف بھروسہ دے ہیں جو پانی کی طرح رفیق (Serous) افراز پیدا کرتے ہیں جس میں قلیل مقدار ایسومون کی ہوتی ہے۔

زبان عند ا کے چبھانے اور نکلنے میں مدد دیتی ہے۔ بھنگو یا کلام

افعال

اس کا اہم فعل ہے۔ لعاب دہن سے زبان ہمیشہ تر رہتی ہے اور یہ اس کے فعل کے انجام دینے کے لیے ضروری ہے۔ لعاب دہن نہ صرف لعابی (Salivary) غدود سے حاصل ہوتا ہے بلکہ ان چھوٹے چھوٹے غدود سے بھی حاصل ہوتا ہے جو زبان اور دہن کی مخاطی غشاء کے نیچے واقع ہیں۔ زبان اور دہن کا تعلق ان احساسات سے بھی ہے جو جلد کے ضمن میں بیان کیے گئے ہیں۔ یہی نفس حرارت اور درد - یہ احساسات زبان کے تمام افعال کے ٹھیک طور سے انجام پانے کے لیے ضروری ہیں۔

زبان کا تعلق ذائقہ سے بھی ہے۔ اس فعل کے انجام دینے کے لیے چھوٹی چھوٹی ساختیں ہوتی ہیں جن کو ذائقے شکنے کہتے ہیں۔ یہ بیضی شکل کے شکنے سر حلقہ کے اندر ہوتے ہیں اور ان کے مسام سطح پر نکلتے ہیں۔ ان شکنوں میں ذائقے کے خلیے (Gustatory Cells) ہوتے ہیں جن کے بال نما زائے (Hair Like) مسام ذائقہ (Gustatory Pores) کے سرے تک آتے ہیں۔ یہ شکنے نہ صرف زبان میں بلکہ تالو (Palate) بلعوم (Pharynx) اور برزمار (Epiglottis) میں بھی پائے جاتے ہیں۔ ذائقہ کے خلیے ذائقے دار اشیاء سے متاثر ہوتے ہیں جس سے ان عصبی ریشوں میں جو ان کو رسد پہنچاتے ہیں تحریکات پیدا ہوتی ہیں اور قشر دماغ کے اس حصے کو جانی ہیں جو ذائقہ کے لیے مختص ہے یعنی ذائقہ رقبہ کو جس کے ذریعہ ذائقہ کا احساس ہوتا ہے۔

ابتدائی یا بنیادی احساسات ذائقے کے احساسات صرف چار ہیں (۱) ٹھیک (Salty)

(۲) ترش (Sour or Acid) (۳) میٹھا (Sweet) اور

(۴) کڑوا (Bitter) جیسے کوئین کا۔ قسوی (Alkaline)

اور منسلک (Mastic) ذائقے بھی بنیادی ذائقوں میں شمار کیے گئے ہیں۔ لیکن ان کے متعلق اختلاف رائے ہے اس لیے

ہم ان کو نظر انداز کرتے ہیں۔ دوسرے ذائقے ان چار بنیادی ذائقوں کے اختلاط سے پیدا ہوتے ہیں۔ ان سب ذائقوں کا احساس بھی

زبان کے ہر طرف یکساں طور سے نہیں ہوتا۔ چنانچہ زبان کی

ٹوک پر میٹھا اور ٹھیک احساس زیادہ ہوتا ہے اور زبان کے اطراف

میں ترشی کا احساس اور زبان کے پچھلے حصے میں کڑواہٹ کا احساس

ہوتا ہے۔ ایسا معلوم ہوتا ہے کہ مختلف شکنے مختلف ذائقے

کے لیے مختص ہیں گو بظاہر ان کی ساخت میں کوئی فرق نظر نہیں آتا۔

اس کی تصدیق ایسے تجربوں سے ہوتی ہے جن سے بعض ذائقے

معطل کیے جاسکتے ہیں حالانکہ دوسرے ذائقے قائم رہتے ہیں۔

ہومیوپیتھی

ہانی من لے اس علاج بالمثل کی ادویہ کو خالص مفردات میں دے جانے کی تجویز کی اور ہر دوا کو اپار بار اصل کر کے اس کی شفا بخش قوت کو جو ہری قوت میں تبدیل کر دینے کا طریقہ بنا طرہ بتایا اور ان کی وضاحت یوں کی "دواؤں کی شفا بخش قوت کو جو ہری قوت میں تبدیل کر دینے سے طاقت شفا کی گنا بڑھ جاتی ہے اور ادویہ جو ہری قوت، قوت حیات کو متحرک کر کے مرض کو بڑی سہولت اور سرعت سے ہمیشہ کے لیے دلیج کرتی ہے جس سے مابعد اثرات کا امکان باقی نہیں رہتا۔"

علاج اور تیاری ادویہ کے اس طریقہ سے ہانی من کا خیال تھا کہ بچوں اور بوڑھوں کو اذیت علاج سے بہت مل جائے گی۔ نیز اس ہولتوں کے علاوہ اس میں تلخ ادویہ کو فیریں ادویہ میں تبدیل کر دیا جائے گا۔ البتہ معالج کو اس علاج میں بڑی محنت کرنی پڑتی ہے کیوں کہ اسے علامات مریض اور علامات ادویہ میں مطابقت پیدا کر کے دوا تجویز کرنی پڑتی ہے۔

علاج بالمثل کی بنیادی کتاب Organon (کلمات) کا چھٹا اڈیشن ہانی من نے استقدر مکمل حالت میں چھوڑا ہے کہ آج تک اس میں نہ کوئی ترمیم کر سکا اور نہ ہی اضافہ البتہ کتاب خواص الادویہ مفردات (Materia Medica Pura) جو چھ جلدوں پر مشتمل ہے اس کی فہرست ادویہ میں ان کے شکا گردوں نے انہی اصولوں پر سینکڑوں دواؤں کا اضافہ کیا ہے۔

علاج بالمثل کا طریقہ ہانی من کی زندگی ہی میں یورپ کے ہر بڑے شہر میں پھیل گیا۔ فی الوقت دنیا کے تمام چھوٹے اور بڑے شہروں میں نہ صرف اطباء انفرادی طور پر اسے فروغ دے رہے ہیں بلکہ بعض حکومتیں بھی اس فن کی حوصلہ افزائی کر رہی ہیں۔ ہندوستان میں علاج بالمثل کی مقبولیت سب سے زیادہ ہے اور یہاں بھی یہ طریقہ علاج ایک جرمن ڈاکٹر کے ہاتھوں تقریباً ۱۸۱۰ء میں پہنچا، جو مائیکسی تحقیقات کے لیے یہاں آیا تھا۔ بعد کے متعدد فرانسیسی اور انگریزی عہدیداروں نے دفائی انداز میں اپنے ماتحتین میں دوائیں تقسیم کر کے مریضوں کو علاج کیا اور عوام کو علاج بالمثل سے روشناس کیا۔ اس وقت ہندوستان کے کم و بیش ہر شہر میں علاج بالمثل رائج ہے اور حکومت ہند تعلیمی ادارے اور شفا خانے کو اس طریقہ علاج کے لیے سہولت دیا کر رہی ہیں۔

یہ ایک جدید ترین طریقہ علاج ہے جسے جرمنی کے مشہور ڈاکٹر (Dr. Hahnemann)

(ہانی من) نے بڑی جستجو کے بعد ۱۷۹۶ء میں پیش کیا۔ اگر دو میں اسے علاج بالمثل کہا گیا ہے جب کہ البتہ بھی یونانی اور یوید کو علاج بالغہ کہا جاتا ہے۔

علاج بالمثل کی تشریح ہانی من نے ان الفاظ میں کی (Similia - Similibus Curentur) (جس سے جیسی علالت اسی سے دلیج

ہی علالت کا علاج) اور اسے قانون علاج قدرت قرار دے کر دواؤں پر تحقیق اور تجربہ کے بعد اس کے ثبوت میں دلائل پیش کیے۔ اس قانون علاج قدرت کی بنیاد یوں پڑی کہ ۱۷۹۰ء میں جبکہ ہانی من ڈاکٹر (Cullen) کے مشہور خواص الادویہ کا ترجمہ کر رہے تھے تشریح پوسٹ (Sinchona) (سکونا) نے انھیں شک و شبہ میں مبتلا کر دیا۔ اس سلسلہ میں انھیں سقراط کا وہ قول یاد آیا کہ بعض اوقات علاج بالمثل بھی ہو سکتا ہے۔ کچھ اس خیال سے اور کچھ اپنے طبی تجسس کے زیر اثر انھوں نے پوسٹ (Sinchona) (سکونا) کو بار بار خود کھایا اور اس کے اثرات کا خود پر مشاہدہ کیا اور یہی دیکھا کہ اس کے کھانے سے ہر بار ان میں بیماری کے وہ سارے علامات پیدا ہو جاتے ہیں جو طبیہ کے مریض میں پائے جاتے ہیں۔ چنانچہ اس تجربہ کو علاج بالمثل کی بنیاد قرار دے کر ہانی من نے مختلف دواؤں پر تجربہ اور تحقیقات کا آغاز کر دیا۔

۱۷۹۶ء میں ہانی من نے ایک مضمون بعنوان New Principles

of Ascertaining the Curative Power of Drugs

(دواؤں کی شفا بخش طاقتوں کے معلوم کرنے کے جدید اصول) شائع کر کے علاج کے رائج الوقت نظریوں سے انکار اور علاج بالمثل کا اعلان کیا اور ۱۸۰۰ء سے باقاعدہ علاج و اشاعت اور تدریس میں مہمک ہو گئے۔

طبیعیات

طبیعیات

532	مادہ کے خواص	475	الیکٹرانیاٹ
537	سکونی برق	486	آواز
538	کائناتی شعاعیں	488	ایمی اور سالمی ذرات
540	کلاسیکی طبیعیات	491	برق
542	کوانٹم میکانیات	495	بنیادی ذرات
548	مقناطیسیت	502	ٹھوس حالت طبیعیات
550	نوریاروشنی	515	جدید طبیعیات کا ارتقاء اور فروغ
556	میوکی طبیعیات	525	حرارت
		528	حرر حرکیات

طبیعیات

الیکٹرانیات

کانکھنا شامل ہے۔
کثیر تعداد میں الیکٹرانوں کے اخراج کے لیے اس قسم کے
برقیہ (Electrodes) استعمال کیے جاتے ہیں جن پر آکسائیڈ کا
ملع چڑھا ہوتا ہے یا تھوریئم چڑھی ہوئی ٹنگسٹن (Thoriated
Tungsten)۔

ڈائیوڈ میں ایک دھاتی تختی ہوتی ہے جس کی شکل استوائی
یا قرص کے وضع کی ہوتی ہے۔ اس کو مثبت برقیہ (Anode)
یا پلیٹ (Plate) کہتے ہیں جو گرم منفی برقیہ سے
خارج شدہ الیکٹرانوں کو جمع کرتا ہے۔ ان سب کو ایسے دھاتی یا
شیشہ کے خلاف میں بند رکھا جاتا ہے جس کے اندر دباؤ نہایت قلیل
ہوتا ہے یعنی (10⁻⁷ سمر بارہ)۔

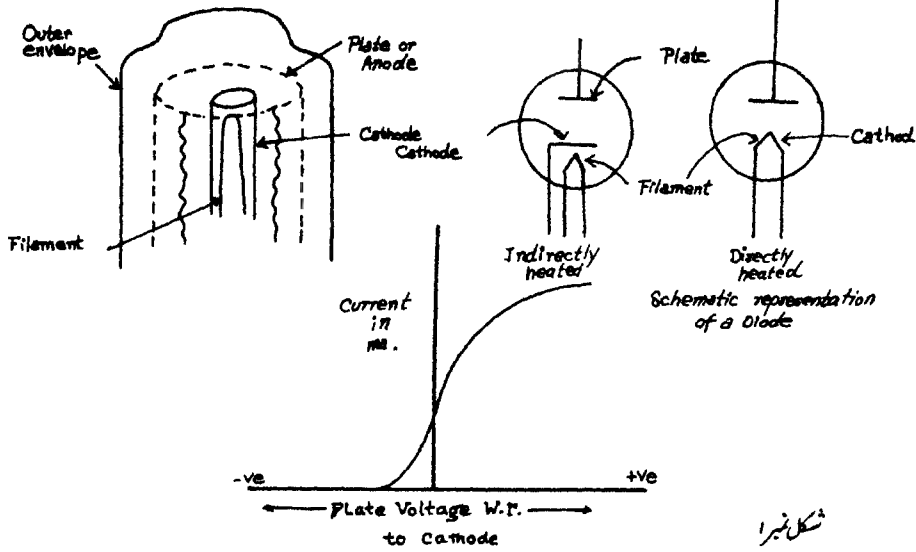
چند قسم کے والوں جن کو طاقتور برقی ردوں کے لیے استعمال
کیا جاتا ہے، پارے کے بخارات یا کوئی غیر عامل گیس رکھی جاتی ہے۔
جب مثبت قوت کو جس کو پلیٹ (Plate) پر عائد کیا جاتا ہے
منفی برقیہ کے لحاظ سے بڑھاتے جاتے تو برقی رو ابتداً بڑھتی
جاتی ہے اور بالآخر ایک خاص قوت پر سیر شدہ ہو جاتی ہے۔ اگر پلیٹ
کا قوت منفی کیا جائے تو کوئی برقی رو نہیں گزرتی اور والو مثل ایک
کھلے دور کے عمل کرتا ہے۔ اس طرح برقی رو ایک ہی سمت میں گزرتی
ہے۔ شکل (۱) میں ڈائیوڈ کے پلیٹ وولٹیج کرنٹ (Plate Voltage)
Current کی خصوصی ترمیم کو ظاہر کیا گیا ہے۔

اس بنا پر کہ ڈائیوڈ صرف یک سمتی برقی رو کے گزرنے کی اجازت
دیتا ہے، اس کو مثل ایک راست گر (Rectifier) تاکم بیسٹس گر
(Demodulator) یا سوچ (Switch) کی طرح استعمال کیا جاتا ہے۔
راست گر کے ذریعہ متبادل رو (a.c.) کو راست (d.c.) رو میں تبدیل
کیا جاتا ہے۔

لی ڈی فورسٹ (Lee De Forest) نے کنیٹھوڈ اور
پلیٹ کے درمیان ایک نازک برقیہ کو حاصل کیا۔ اس برقیہ کی شکل
جالد ارتار یا موزوں کی طرح ہوتی ہے۔ اس کا عمل دونوں برقیوں کے
درمیان ہوتا ہے۔ اس کی مدد سے کنیٹھوڈ سے ہو کر پلیٹ کی طرف
گزرنے والے الیکٹرانوں کے بہاؤ پر قابو رکھا جاسکتا ہے۔
اس لیے اس کو کنٹرول گرڈ (Control Grid) یا صرف گرڈ

الیکٹرانیات، سائنس کا وہ شعبہ ہے جس میں خلا، گیس یا نیم
موصل اشیاء میں سے ایسے برقی باروں کے گزرنے سے بحث
کی جاتی ہے، جن کی سمت ایک ہی ہو۔ ایک الیکٹرونی انجینئر
Electronic Engineer ان معلومات سے متعلق دیکھتا ہے جو سگنل
Signal سے متعلق ہوتے ہیں اور جن کا استعمال ایسے برقی دوروں
Electronic Circuit میں ہوتا ہے، جن میں والو Valve ٹرانسٹر
Transistor اور شمکلی دور Integrated Circuit شامل ہوتے ہیں۔ ریڈیو
اور ٹی. وی. گیرندے (ریسیور) عام قسم کے ریڈیو نظام
ہیں، ان کے علاوہ زندگی کے اکثر امور ایسے ہیں جن میں
الیکٹرانیات کا وسیع پیمانے پر استعمال ہوتا ہے۔ مثلاً 'ترسیل'
طب Defence Medicine دفاع اور اطلاقی ریسرچ
دیگرہ۔

۱۸۸۳ء میں ایڈیسن Edison نے برقی میمپ
کے تجربات کے دوران، ایک دھاتی برقیہ Electrode
کو ایک خلا دار بلب (Bulb) میں داخل کیا۔ اس نے یہ
مشاہدہ کیا کہ ایک کمزور برقی رو اس وقت گزرتی ہے جب کہ
اس برقیہ کا قوت دہکتے ہوئے تار کے لحاظ سے مثبت رکھا جائے۔
لیکن یہی برقی رو رک جاتی ہے جب کہ اس برقیہ کا قوت منفی رکھا
جائے۔ دراصل یہی وہ تجربہ ہے جس سے ڈائیوڈ (Diode)
کی ایجاد ہوئی۔ اسی ڈائیوڈ کو فلیمنگ (Fleming) نے
۱۸۹۶ء میں "شناخت گر" (Detector) کے طور پر
استعمال کیا تھا۔ اس کو والو (Valve) اس لیے کہا جاتا
ہے کہ اس کے ذریعہ یک سمتی برقی رو حاصل کی جاتی ہے۔ اس کا
اصول عمل حرروانی اخراج (Thermionic Emission) کے اصول پر
مبنی ہے جس میں گرم دھاتی سطح سے الیکٹرانوں (Electrons)



شکل نمبر ۱

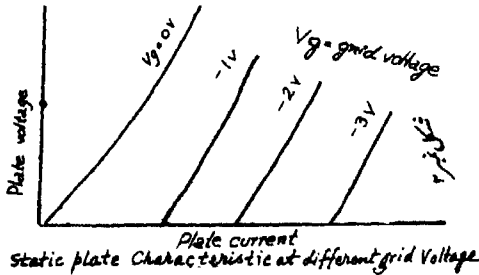
ٹرائیڈ کا دوسرا اہم استعمال مثل ایک امپلیفائر (Oscillator) کے ہے، جس میں اضافہ شدہ حاصل سنگل کے ایک حصہ کو گروڈ کی جانب رجوع کیا جاتا ہے اور اس طرح وہ امپلیفائر کے لگتا ہے۔ امپلیفائر کے مقدار کا انحصار سرکٹ میں استعمال ہونے والے اجزاء پر ہوتا ہے۔

ٹرائیڈ کو کسی سنگل کی کم و بیش (Modulation) کے لیے بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔ جو ترسیل (Transmission) کے لیے نہایت ضروری ہے۔ بلند تعدد والی حامل موج (Carrier Wave) کو جس کو آسانی دور دراز کے مقامات تک بھیجا جاسکتا ہے۔ اس سنگل کے ساتھ ترمیم کی جاتی ہے جس کی ترسیل مطلوب ہوتی ہے۔

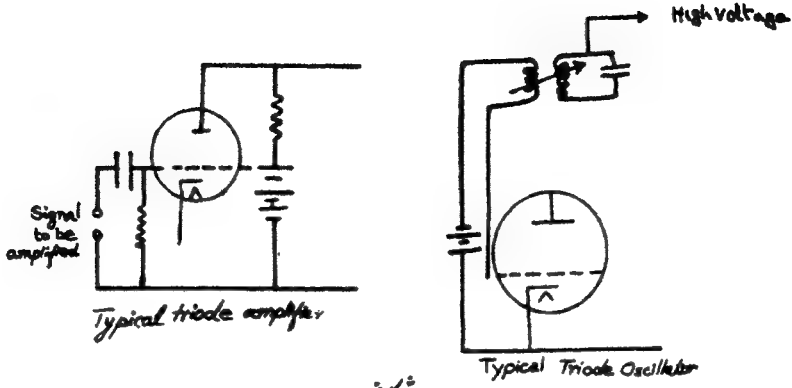
Modulation کے لیے حامل موج کے حیطہ ارتعاش یا تعدد کو استعمال کیا جاتا ہے ہمارے ملک میں نشریات (Broadcasting) یا اطلاعات (Communication) کے لیے حیطہ ارتعاش کی ترمیم کے طریقے کو ہی اکثر استعمال کرتے ہیں۔ تعدد کم و بیش

کہا جاتا ہے۔ اس پر اکثر افریوں کا زیادہ اجتماع ہونے نہیں پاتا کیوں کہ اس کی سطح کا رقبہ بہت ہی کم ہوتا ہے اور اکثر اوقات اس کے قہ کو منفی رکھا جاتا ہے۔ اس طرح کے والو کو ٹرائیڈ (Triode) کہتے ہیں کیوں کہ اس میں تین برقی سرے ہوتے ہیں۔ گروڈ (Grid) کیتھوڈ کے قریب تر ہوتا ہے اس لیے پلیٹ کے مقابلہ میں یہ الیکٹرانوں کے بہاؤ یا روانی پر قابو رکھتا ہے۔ جب گروڈ کے قہ میں خفیف سی تبدیلی پیدا کی جاتی ہے تو اس سے پلیٹ کرنٹ میں بہت زیادہ تغیر واقع ہوتا ہے۔ جب کہ ٹھیک اسی قدر تبدیلی کے لیے پلیٹ کے قہ میں بہت بڑی تبدیلی کی ضرورت لاحق ہوتی ہے۔ افزونی کسر (Amplification Factor) ایک پیمانہ ہے افریوں کی قابلیت کا جس سے پلیٹ وولٹیج کے قہ کی باہمی نسبت ظاہر ہوتی ہے۔ افزونی کسر کی قیمت تقریباً دس کے قریب ہوتی ہے۔ سکونی حالت کی صورت میں ٹرائیڈ کے یلڈ کو خصوصی ترسہ کو شکل (۲) میں ظاہر کیا گیا ہے۔

ٹرائیڈ کا اہم استعمال مثل ایک افریوں گر Amplifier کے ہے۔ جس کے ذریعہ وولٹیج (Voltage) کرنٹ (Current) یا طاقت (Power) کا اضافہ کیا جاتا ہے سنگل کو جس کا اضافہ مقصود ہو، گروڈ اور کیتھوڈ کے درمیان عائد کیا جاتا ہے۔ اضافہ شدہ مقدار پلیٹ کرنٹ میں حاصل ہوتی ہے افریوں گر کے کسی اقسام ہوتے ہیں۔ ان کو ٹوڈ (Coupling) کی بنا پر قائم کیا جاتا ہے مثلاً R.C. Coupled یا Transformer Coupled یا Operating Point جن کو "A" یا "B" یا "C" قسم کے افریوں گر کہتے ہیں



Static plate Characteristic at different grid Voltage

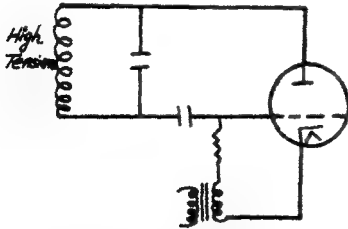


شکل نمبر ۳

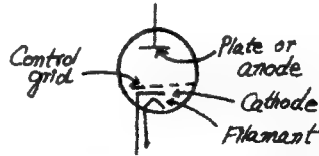
میں واقع ہوتے ہیں۔ ان کو آسمانی موج (Sky Wave) کہتے ہیں۔ درمیانی امواج (Medium Waves) ۱۰۰۰ کیلو ہرٹز کے لیے آسمانی موج کا عمل اہمیت نہیں رکھتا، جب کہ چھوٹی امواج کی پٹی (Short Wave Band) (میکگا ہرٹز 30 MHz تا 3) کی صورت میں آسمانی موج کے ذریعہ سگنل کی اشاعت دور دراز مقام تک ممکن ہو سکتی ہے۔

ٹرانزیوڈ کا استعمال افزوں کر کے طور پر کارآمد ثابت نہیں ہوتا جب کہ تعدد کی قیمت بلند ہو، یعنی میکگا ہرٹز کے دہوں میں۔ کیوں کہ بین برقری گنجائش (Capacity) بہت زیادہ (10 pf) ہوتی ہے۔ بین برقری گنجائش کو کم کرنے کے لیے ایک برقی سکونی پردہ (Electrostatic Screen) کو ٹرڈ اور پلیٹ کے درمیان حاصل کیا

(Frequency Modulation) کا طریقہ زیادہ تر مفید ہوتا ہے جس میں حامل موج (Carrier Wave) کے تعدد کو تبدیلی سگنل کے تعلق سے تبدیل کیا جاتا ہے۔ اس سے سگنل اور شور کی نسبت بہتر ہو جاتی ہے۔ ایک اور قسم کا ترمیمی طریقہ 'امپلیٹیوڈ موڈولیشن' (Amplitude Modulation) ہوتا ہے، جس کا استعمال عام طور پر نہیں ہوتا۔ ترمیم شدہ حامل موج سے سگنل کے حصول کو نا کوڈیشن (Modulation) کہتے ہیں۔ حامل موج کو یا تو راست سطح زمین کے اوپر نشر کیا جاسکتا ہے (ارضی موج) (Ground Wave) یا اس کی نشریات فضا میں کی جاسکتی ہے جو رواں شدہ ذرات (Ionised Particles) کے ان طبقات سے منعکس ہوتی ہے جو بالائی فضا میں روانی کرہ (Ionosphere)



Amplitude modulated Oscillator

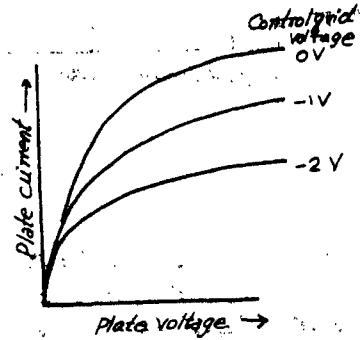
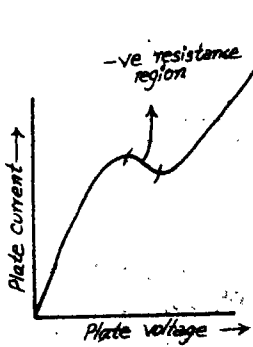


Schematic representation of a Triode

شکل نمبر ۴

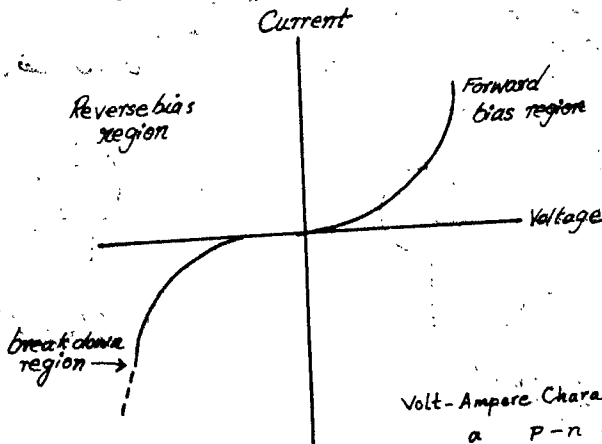
والو کے مقابلہ میں بہت زیادہ ہوتا ہے اور اس کو بطور افروزوں
مگر یا امپٹاز مگر (Oscillator) استعمال کیا جاسکتا ہے۔ خاص
طور پر جب کہ تعدد کی قیمت بہت بلند ہوتی ہے اگر تعدد کی قیمت اس
سے بھی زیادہ 100 MHz ہو تو پنٹوڈ بھی بے کار ثابت ہوگا۔ ایسی
صورت میں خاص قسم کے والو مثلاً لائیٹ ہاؤس (Light House)
(Pencil) (Acorn Tube) تیار کیے گئے جو ایک ہزار
میکرو ہرٹز (1000 MHz) تک کارآمد ہوتے ہیں۔ بلند تردد کی

جاتا ہے۔ بہر حال اس گروڈ کے اضافے سے ایک منفی مزاحمت
(Negative Resistance) پیدا ہوتی ہے جب کہ پلیٹ کے قوت
Voltage کی قیمت بہت کم ہو۔ یہ بات اس چارہ برقیے والے
والو یا ششہرہ (Tetrode) کی خصوصی ترسیم سے ظاہر ہوتی ہے
لیکن جب ایک اور برقیہ کو پلیٹ اور اسکرین گروڈ (Screen Grid)
کے درمیان قائم کیا جاتا ہے تو اس سے خصوصی ترسیم میں پیدا شدہ
بیج یا بل دور ہو جاتا ہے۔ اس والو کو پنٹوڈ (Pentode) کہا جاتا ہے۔



شکل نمبر ۵

اس زائد گروڈ کو رکاوٹ (Suppressor) کہتے ہیں جو والو کے اندر
کیٹھوڈ کے ساتھ ملایا ہوتا ہے۔ اسکرین گروڈ کے قوت کو اکثر 100 وولٹ
مثبت رکھا جاتا ہے۔ پنٹوڈ (Pentode) کا افروزی جز، ٹرائیوڈ
صورت میں عبوری وقت (Transit Time) یعنی وہ
تہت جس میں الیکٹران گروڈ سے نکلیں کہ پلیٹ تک پہنچتے ہیں، ایک
رکاوٹ کا باعث ہے کیوں کہ مائیکرو ویو (Micro Wave) یعنی



Volt-Ampere Characteristics of a p-n diode

شکل نمبر ۶

تہاڑی کی صنعت میں ترقی ہوئی جس میں منطقی تخلص (Zone Refining) کا طریقہ استعمال کیا جاتا ہے۔ اس طریقہ میں ایک سلاخ کے چھوٹے حصے کو پگھلایا جاتا ہے اور رفتہ رفتہ اس پگھلے ہوئے حصے کو سلاخ کے ایک حصے سے دوسرے حصے تک گزارا جاتا ہے تو مائع حالت میں موجود لوہ پگھلے ہوئے منطقی سے گزر جاتے ہیں۔ خالص سیلیکن اور جرمنیم کو اپنے خواص کے باعث ایک خاص مقام حاصل ہے۔ بہت ہی خالص (SiGe) کے قلم میں اہر ایک جوہر 'ڈائلاکٹران' کے ساتھ شریک کر مٹی بند (Covalent Bond) کی شکل میں چھار ہزار سیلیکن / جرمنیم جوہروں سے ملا جلتا ہے۔ یہ ایک حقیقی نیم موصل ہے۔ اس کے ساتھ ساتھ ٹھوٹا لوٹ شریک کر دینے سے اس کے برقی خواص میں خاص طور پر اضافہ ہو جاتا ہے۔ (تقریباً ایک ملین میں ایک حصے)۔ یہ لوٹ دوری جدول کے تیسرے یا پانچویں گروہ کے عناصر کے ہوتے ہیں۔

اس قسم کے لوٹ مل ہوئی اشارہ کو مثبت نمونہ (P-Type) اور منفی نمونہ (N-Type) کہتے ہیں۔ قلم میں لوٹ کی موجودگی برقی بار کی روانی میں اضافہ کا باعث ہوتی ہے۔ الکٹران کی کمی کو سوراخ Hole کہتے ہیں، حالانکہ شے پوری صحیح برقی اعتبار سے تعدیل رہتی ہے۔

P اور N قسم کی اشارہ کی جوڑ (Junction) کو Pn جوڑ کہلاتا ہے۔ اس کے دولٹ، امپیرک خصوصی ترسیم کو شکل (۹۹) میں ظاہر کیا گیا ہے۔

اس طرح کے جوڑ کے استعمال متعدد ہوتے ہیں جس میں اس کے مختلف حصوں کا چھارگانہ عمل ہوتا ہے۔ چونکہ P-Type کی اشارہ میں سوراخوں Holes کا بہت زیادہ اجتماع ہوتا ہے اور N-Type میں الکٹران کا، اس لیے جوڑ (Junction) کے مادی حاصل (Carrier) کے انتشار کا میلان پایا جاتا ہے۔ اس کے باعث جوڑ کے اطراف حاصل سے خالی شدہ طبقہ پیدا ہوتا ہے۔ شکل میں جس طریقہ سے قوہ کی تقسیم واقع ہوتی ہے، اسے دکھلایا گیا ہے۔ قلیل مخالف منفی قوہ (Negative voltage) کے باعث کمزور برقی رو (تقریباً 10^{-9} amp) کا گزر ہوتا ہے۔ یہ برقی رو pn ڈائیوڈ میں سے قلیل مقدار میں حاصل (Carrier) کے باعث پیدا ہوتی ہے۔ اس کا انحصار عائد کردہ مخالف قوہ پر نہیں ہوتا۔ لیکن جب اس عائد کردہ قوہ کو توڑ (Breakdown) کی قیمت سے بڑھا دیا جاتا ہے تو جنکشن میں سے گزرنے والی مخالف رویں فوراً ہی اضافہ ہو جاتا ہے۔ اس کی وجہ دو قسم کی زیادت کے اعتبار سے ہوتی ہے:

(ا) زینر قطع (Zener Breakdown)۔

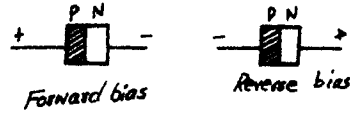
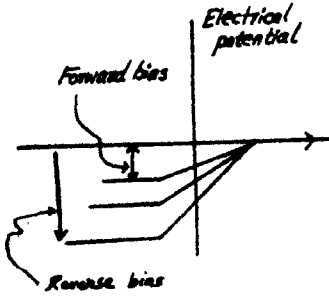
(ب) بہمن قطع (Avalanche Breakdown)۔

جب برقی میدان کی حدت اس قدر بڑھ جائے کہ الکٹران شریک

تین ہزار میگا ہرتز (3000 MHz) اور ایک لاکھ میگا ہرتز (100,000 MHz) سے بلند تعدد کے لیے کلیسٹران (Klystron) استعمال کیا گیا، جس کو ویرن بھائیوں (Varian Brothers) نے دوسری جنگ عظیم کے دوران تیار کیا تھا۔ اس کا استعمال جب رڈار Radar میں ہونے لگا تو بلند طاقت والے ہائیکروویو والو (Micro Wave Valve) کی ترقی بسرعت ہوئی کلیسٹران کے استعمال کے وقت الکٹران کی رفتاریں اس وقت ترمیم کی جاتی ہے جب کہ ان کا گزر ایک دھاتی خلا میں جسے کونو (Cavity) کہتے ہیں ہوتا ہے۔

رفتہ رفتہ عمومی تعدد الکٹران Velocity Modulation (Electron) جنوں میں ظفیر ہو جاتے ہیں جب کہ ان کو آزادانہ طور پر گرنے کا موقع دیا جاتا ہے۔ الکٹران کے جنوں سے امواج برقی مقناطیسی میدان دوسرے جوں میں پیدا ہوتا ہے جس کو ایک مناسب مقام پر قائم کیا جاتا ہے۔ اس طرح ان سے برقی مقناطیسی اشاعت اسی جوں کے محدود حصے سے ہوتی ہے جس کو خارجہ حاصل کیا جاسکتا ہے۔ واحد جوں والے کلیسٹران میں ایک ایسا عکس رکھا جاتا ہے جس کا قوہ منفی ہوتا ہے تو اس سے امواج برقی شعاع (Electron beam) منعکس ہوتے ہیں۔ کلیسٹران کو شل ایک افزودگی یا اجترار گروہ کے استعمال کر سکتے ہیں۔ بہت ہی بڑی طاقت کے لیے کٹر جونی میگنیٹرون Multicavity Magnetron تیار کیے گئے۔ دوسرے والو بھی مثلاً Backward Wave Oscillator (B.W.O) اور ترمیم موجی نالی (TWT: Travelling Wave Tube) کو اسی مائیکرو امواج Micro Wave کے حدود میں استعمال کرتے ہیں یا دیگر امواج کی قی میں الکٹران کی ایک شعاع کو برقی مقناطیسی امواج کے ساتھ مسلسل عمل کا موقع دیا جاتا ہے جس کی رفتار بھی بدلتی ہے۔ برقی مقناطیسی امواج کی رفتار میں کمی پیدا کرنے کے لیے بہت سارے اجتماعی طریقے ممکن ہیں لیکن مروجہ کا اجتماعی طریقہ عام طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ اگر موج اپنے الکٹران کو قائم رکھنا چاہے تو اس کی توانائی بڑھ جاتی ہے اور اس طرح اس کا اضافہ ہو جاتا ہے۔ مائیکرو امواج کا استعمال مواصلات میں ایک اہمیت رکھتا ہے۔ جہاں زیادہ سے زیادہ بینڈ چوڑائی (Band width) کی ضرورت لاحق ہوتی ہے۔

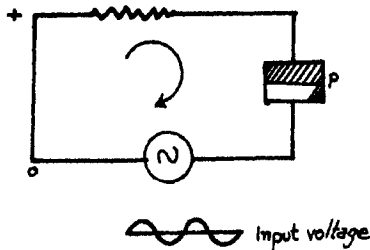
اس ضمن میں اب تک جو کچھ بحث کی گئی ہے اسی کی اہمیت ٹھوس حالت کی الکٹرانک (Solid State Electronics) کے باعث کم ہوتی جا رہی ہے۔ ۱۹۰۰ء کے آغاز میں جند ٹھوس اشارہ مثلاً ریڈ سلفائیڈ (PSS) سیلیکن (Si) وغیرہ کے راستہ روانی خواص معلوم ہوئے۔ لیکن ۱۹۳۸ء میں بارڈن (Bardeen) کے ٹرانسٹر (Transistor) کی ایجاد سے باعث الکٹرانکات کے شعبہ میں اہم انقلاب واقع ہوا۔ یہ بات اس لیے ممکن ہوئی کہ خاص اشتہار کی



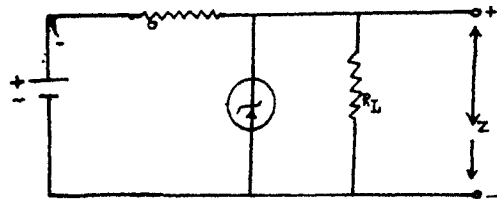
شکل نمبر ۹

مبداء کے حصول کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کو زینر ڈائیوڈ کہتے ہیں۔ اور جب اقلیتی حامل (Minority Carrier) کی حرکت تو رانی اس قدر بڑھ جاتی ہے کہ اس سے الکٹران شریک گزشتہ بند (Covalent Bond) سے تصادم کر کے نکل پڑتی تو اس کو بہن اثر (Avalanche Effect) کہتے ہیں۔ عام طور پر اس قسم کا عمل متذکرہ دووں اثرات کے ایک ساتھ عمل سے واقع ہو سکتا ہے یا دووں میں سے کسی ایک کے عمل سے۔

جب Pn جوڈ کو زینر قلع کے مقام پر عمل کا موقع دیا جاتا ہے تو اس سے قوت میں کمی واقع ہوتی ہے اور یہ جوڈ میں سے گزرنے والی برقی رو کے غیر تابع ہوتی ہے۔ قوت کی اس کمی کو مستقل قوت کہتے ہیں۔



شکل نمبر ۹



A circuit in which a zener diode is used to regulate the voltage across R_L

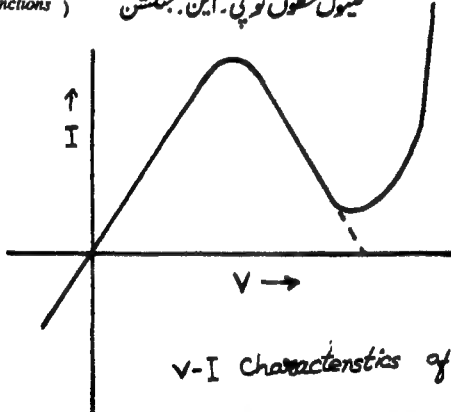
شکل نمبر ۹

(Ultra-fast Switching) کے کام میں آتا ہے۔ جس کا وقفہ بجٹ
سیکنڈ تک حاصل کیا گیا ہے۔ اگر مخالفت پی۔ این۔ میلانی
(Biased p-n) جوڑ کو، روشنی کی مدد سے منور کیا جائے تو یہ مشاہدہ کیا
گیا کہ برقی رو میں تنویر کے لحاظ سے غلطی رشتہ پایا جاتا ہے۔ اس
اثر کو ضیائی ڈائیوڈ کی تیار کی جاتا ہے۔
منفی برقیائے ہوئے پی۔ این۔ جوڑ کو بھی مائیکرو سرکٹ
(Micro Circuit) میں برقی تغیر (Isolation) کے لیے استعمال کرتے ہیں۔

ٹرانسٹر برقی رو، جو نیم موصل ڈائیوڈ میں
سے گزرتی ہے۔ اس کو ایک

تیسرے برقیے پر عائد کردہ قوت کے ذریعہ قابو میں رکھا جاسکتا
ہے۔ این۔ پی۔ این (n.p.n) ٹرانسٹر میں پی ٹیمنڈ (p-Type)
شے کی چٹائی سی تہ رہتی ہے جس کو دو این ٹیمنڈ (n-Type) شے کی
پرتوں (Layers) کے درمیان چسپاں کیا جاتا ہے۔ ان
ٹیمنڈوں خطوں کو پی۔ این۔ جنکشن (pn Junctions) کے

جوڑ کی اپنی ذاتی گنجائش (Capacity) یا صلاحیت کہتی ہے۔
جب لوہے کے تھوڑے سنگل کو اس پر عائد کیا جاتا ہے۔ تو اس
گنجائش کے باعث جوڑ ٹائٹ سرکٹ (Short circuit) کی حالت میں
رہتا ہے اور اس طرح جوڑ کے عمل میں یہ رکاوٹ کا باعث ہوتا
ہے۔ بہر حال اس کو کم خرچ یعنی گنجائش کی طہر سے استعمال کیا
جاتا ہے مخالفت میلان کے pn جوڑ کو اس گنجائش کے طہر تابع رہتا
ہے۔ اس لیے اس کو دو بچ سرنگزیر گنجائش (Voltage Tunable
Capacitor) کی طرح استعمال کر سکتے ہیں اس کو کسی گنجائش کے اضافہ یا کمی
کے لیے یا شل ایک افزوں کر کے بھی استعمال کر سکتے ہیں۔ چونکہ
افزوں کر کے عمل کا انحصار دور میں استعمال شدہ مقیاس
(Parameter) کی تبدیلی پر ہوتا ہے یعنی جوڑ کی گنجائش پر اس لیے
اس عمل کو مقیاس کی افزودگی (Parametric Amplification) کہتے ہیں۔
ڈائیوڈ کو جو اس کام کے لیے تیار کرتے ہیں 'ویریٹر
ڈائیوڈ' (Varactor Diode) کہتے ہیں۔



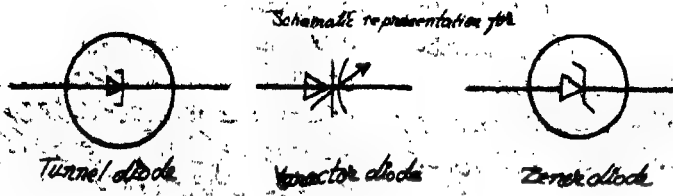
شکل نمبر ۱۰

V-I Characteristics of a Tunnel Diode

ذریعہ جدار رکھا جاتا ہے۔ اس قسم کے ٹرانسٹر کے عمل کا انحصار
ان جوڑوں میں سے گزرنے والی برقی رو پر ہوتا ہے جس کو
خارج کنندہ (Emitter) اور چٹاری یا جمع کنندہ (Collector)
جوڑ کہتے ہیں۔ نیز پی۔ این۔ پی (pnp) ٹرانسٹر میں این۔
ٹیمنڈ (n-Type) کی شے کی ایک چٹائی تہ کہ دو پی۔ ٹیمنڈ (p-Type)
کی پرتوں کے درمیان چسپاں کیا جاتا ہے۔

پی۔ این۔ پی (pnp) ٹرانسٹر کا خارج کنندہ
پی۔ این (pn) جنکشن پیش میلانی (Forward bias) ہوتا
ہے۔ پی ٹیمنڈ (Region) سے نکلے ہوئے سوراخ (Holes) این
خطہ (n-Region) میں داخل ہوتے ہیں۔ دوسرا پی۔ این جوڑ محفوظ
میلان کا ہوتا ہے تاکہ پی۔ ٹیمنڈ (p-Region) این خطہ (n-Region)

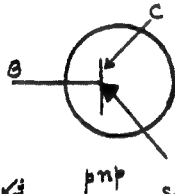
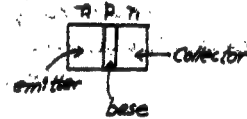
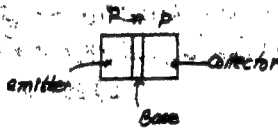
اگر P اور N قسم کے جنکشن ڈائیوڈ کی مشیاد کو خوب
ملع (احتمال 10²¹ میں) چڑھا یا جائے تو سطحی برقاؤ کی تہ
بہت گھٹ جاتی ہے۔ بھاری ملع (Heavy Doping) کی قسم کے
ڈائیوڈ کی خصوصیت یہ ہے کہ عامی ہاؤں کا انکشاف لاتا ہے
اس لیے ڈائیوڈ کے عمل کی اس کی (Zener) سے مواظفہ کی گئی
Quantum Mechanical Tunneling کے اصول پر مبنی کی گئی۔ اس قسم
کے ڈائیوڈ کو سرنگ (Tunnel) یا اس کی (Zener) ڈائیوڈ کہتے ہیں۔
سرنگ کا عمل (Tunneling) رکاوٹ کی موٹائی پر منحصر ہوتا ہے
اور اس کی رفتار تہ کے مساوی ہوتی ہے۔ اس کا موثق جواب
(Transient Response) جنکشن کی گنجائش کے تابع ہوتا ہے۔
اور اس کا استعمال حد سے زیادہ تیز موٹائی



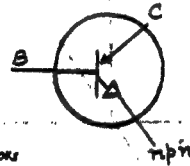
شکل نمبر ۱۱

سے سواری حاصل کرے۔ پہلے بی۔ خط کو خارج کنندہ (Emitter) اور دوسرے بی۔ خط کو پتارہ (Collector) کہتے ہیں۔
خارج کنندہ کے بی۔ خط کا منبع بجاری ہوتا ہے (تقریباً 100 گنا)

ساتھ مشترک ہوتا ہے۔
(۱) مشترک خارج کنندہ (Common Emitter)
(۲) مشترک قاعدہ (Common Base)



B = Base
C = Collector
E = Emitter

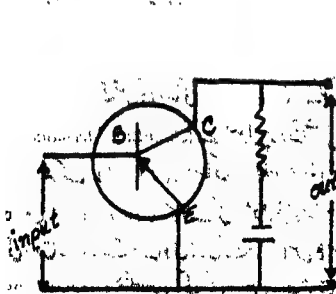


شکل نمبر ۱۲

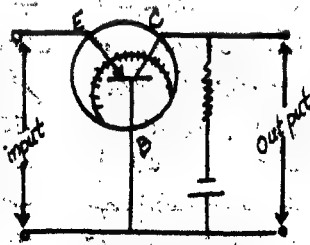
Schematic representation of pnp and npn diodes

(۳) مشترک پتارہ (Common Collector)
عام طور پر مشترک خارج کنندہ کی ترتیب ہی کو استعمال کیا جاتا ہے۔ معمولی قسم کے افرادوں کے لیے خارج کنندہ کے چوڑے کو بیٹھن میلان (Forward Bias) کی حالت میں رکھا جاتا ہے۔ جس

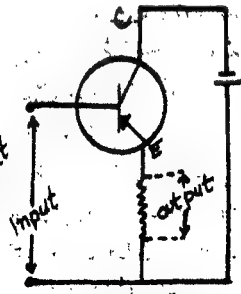
بمقابلہ پتارہ (Collector) (تقریباً ایک حصہ میں 100) اس کے درمیانی این۔ خط کو قاعدہ (Base) کہتے ہیں۔
شاسی کو تین مختلف تھپوں میں استعمال کرتے ہیں جن کا انحصار اسی سے ہوتا ہے جو داخلی اور خارجی ہر دو حصوں کے



Common Emitter
C.E



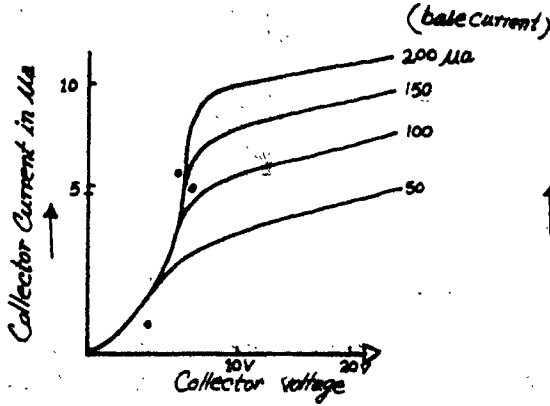
Common Base
C.B



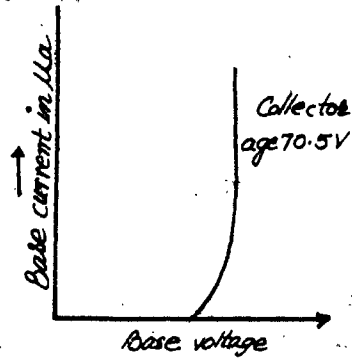
Common Collector
C.C

شکل نمبر ۱۳

سے سوراخوں کی ایک معین روپی سے نکل کر این کی طرف جوڑے کی چوڑائی بہت ہی پتل ہو لہذا $\frac{1}{W}$ تو تقریباً تمام سوراخ جو
 مادی داخل ہوتی ہے (Pnp Transistor) میرے ہی حامل (Carrier) قاعدہ (Base) سے نکل کر منتشر ہونے کے باعث خارج کنندہ
 قاعدہ میں داخل ہوتے ہیں، پتوارہ (Collector) جمع ہو جاتے



Output characteristics

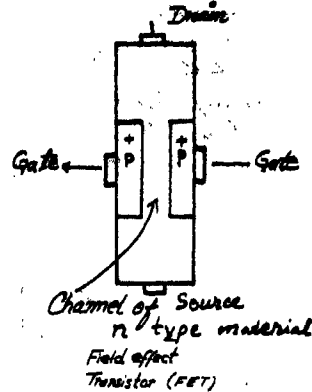
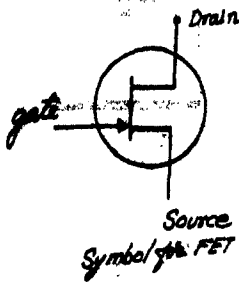


Input characteristics

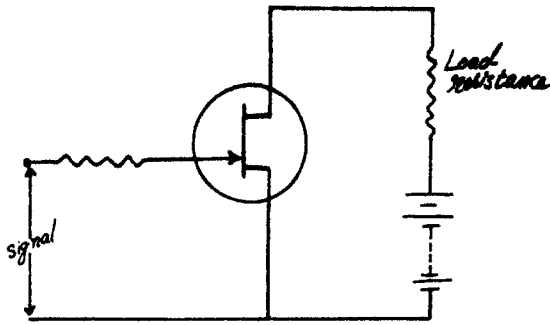
شکل نمبر ۱۳

ہیں۔ پتوارہ جوڑ کا میلان مخالفت ہوتا ہے۔ اس لیے اس کی
 مقاومت (Impedance) بہت بلند ہوتی ہے۔ اس کے بجائے
 خارج کنندہ جوڑ کا میلان پیش رفت (Forward) ہونے کے

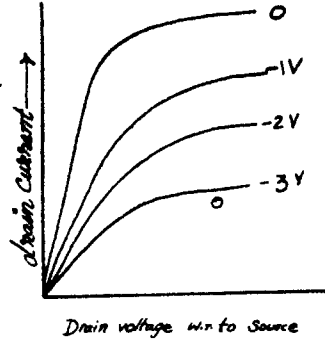
جوڑے پر سے ہو جاتے ہیں۔ لیکن ان میں سے چند دو بارہ
 ان الیکٹرون کے مل جاتے ہیں۔ اکثریتی حامل (Majority
 Carrier) جو این نمونہ سے قاعدہ میں موجود رہتے ہیں اگر قاعدہ



شکل نمبر ۱۵



Typical FET amplifiers



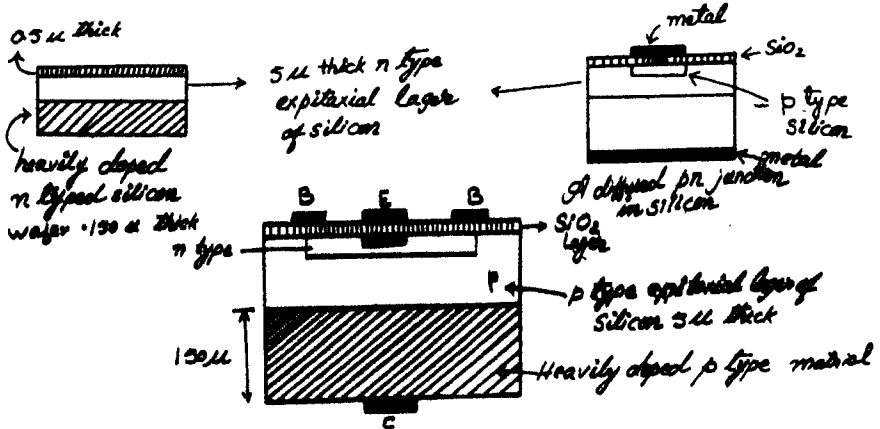
Drain Current as a function of drain and gate voltages in a FET

شکل نمبر ۱۹

باعث اس کی مقاومت کم ہوتی ہے۔ تقریباً وہی برقی رو جو کٹر مقاومت میں داخل ہوتی ہے، بلند مقاومت پر جمع ہو جاتی ہے۔ اس لیے برآمد (Output) طاقت درآمد (Input) طاقت کے مقابلہ میں بہت بڑی ہو جاتی ہے۔ اس طرح ٹرانسزسٹر (Transistor) مثل ایک افزوں گر کے عمل کرتا ہے۔ نہ صرف اکثریتی حامل بلکہ اقلیتی حامل بھی، ٹرانسزسٹر کے قاعدہ میں رو کے گزارنے میں بڑا حصہ لیتے ہیں۔ اسی لیے اس قسم کی ترکیبوں کو دو قطبی (Bipolar) جوڑ کے ٹرانسزسٹر BJT کہتے ہیں۔

BJT میں خارج کنندہ سے چوارہ کی جانب حامل کا انتشار ہوتا ہے جس کے باعث ٹرانسزسٹر کو بلند تعدد کے لیے

استعمال کرنے کی صورت میں ایک دشواری ہوتی ہے۔ اسی سلسلہ میں ایک نئے طریقہ کار کا علم ہوا جو بہت ہی امید افزا ثابت ہوا۔ اس کو میدان اثر کا ٹرانسزسٹر (Field Effect Transistor) یا FET کہتے ہیں۔ FET میں برقی رو کو ترتیب دینے کے لیے برقی میدان کو استعمال کیا جاتا ہے۔ اس طریقہ میں نیم موصل کی سلاخ کے دو کناروں پر مزاحمتی تماس پیدا کیا جاتا ہے۔ اس غرض کے لیے ملے کی چٹائی تہہ چڑھائی جاتی ہے (مثلاً امین نمونہ)۔ اس سلاخ کے دونوں جانب گہرے ملے کی باعث P+ مقامات نفوذ یا بھرت کے ذریعہ قائم کیے جاتے ہیں۔ ان کو گاہ (Gate) کہتے ہیں۔ اس سرے کو جس کے ذریعہ حامل کی اکثریت داخل ہوتی

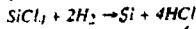


Structure of an epitaxial planar clipped pnp transistor

شکل نمبر ۱۹

آکسائیڈ کی پیدا کی جاتی ہے اور این قسم کے کھلے حصہ میں دوسرا سودا خ کیا جاتا ہے اور بی قسم کے لوٹ کو نفوذ کرتے ہیں جس سے خارج کنندہ (Emitter) قائم ہو جاتا ہے۔ بالآخر پٹوارہ ۱ قاعدہ اور خارج کنندہ غطوں سے مزاحمتی (ادی) (Ohmic) تماس پیدا کیا جاتا ہے۔

بین افراشی (Epitaxial) طریقہ کی صورت میں سیلیکن (Silicon) کی بنیاد پر ہی خالص واحد قلمی تہہ کو جو ٹیسی حالت سے تیار کیا جاتی ہے، موٹی صلیب شدہ ٹیہ (Wafer) پر جمادیا جاتا ہے۔ یہی زیر زمین (Substrate) کی طرح کام آتی ہے، اس تہہ کو تیار کرنے کے لیے ٹیکہ کو ۱۲۰۰ درجہ سینٹی گریڈ میں رکھا جاتا ہے جس میں سیلیکن کلورائیڈ اور ہائیڈروجن کی بخار موجود رہتی ہے:



اسی دوران موزول ٹیکس کو مثلاً فاسفین، فاسفورس کے لیے اور ڈائی بورین (Diborane) بورون (Boron) کے لیے تعاملی نظام میں شریک کر کے بین افراشی (Epitaxial) تہہ کا صلیب (Dope) کیا جاتا ہے۔ ایک چلی (۵:۵) سیلیکن آکسائیڈ کی تہہ پتہ اپنا اضافی سطح پر پیدا کی جاتی ہے جس سے سیلیکن کی ٹیکسید کی جاتی ہے۔ سیلیکن آکسائیڈ کی تہہ اس میں سے لوٹ کے نفوذ کو روکنے کا کام دیتی ہے۔ جنکشن یا جوڑے قائم کرنے کے لیے مختلف طریقہ سے سیلیکن ڈائی آکسائیڈ کی سطح کو کرایا جاتا ہے اور لوٹ کے کھلے حصہ سے نفوذ کا موقعہ دیا جاتا ہے۔ سیلیکن ڈائی آکسائیڈ کی باقی تہہ، بعد ایک غلات کے کام دیتی ہے جس سے نفوذ ہو سکتا ہے۔ ہر مرتبہ نفوذ سے پہلے آکسائیڈ کی سطح کو بار بار پیدا کیا جاتا ہے اور مخصوص طریقہ سے کرایا جاتا ہے۔ بالآخر سیلیکن ڈائی آکسائیڈ کی تہہ کو نفوذی سطح پر جمع کیا جاتا ہے اور ٹیکس طرح کرایا جاتا ہے۔ اس طریقہ سے جنکشن کے ساتھ دھاتی تعلق قائم کیا جاتا ہے۔ اس مرض کے لیے اونیٹیم (Aluminium) کی پستلی جملی جمع کی جاتی ہے اور پھر اونیٹیم کے غیر ضروری حصوں کو چھانٹ دیا جاتا ہے۔ اس طریقہ سے ایک ایجنٹ طرکی چھتی سے ۱۰۰۰ پی۔ ایمن جوڑ تیار کیے جاسکتے ہیں۔ اس کے علاوہ ۱۰۰ ٹیکس (Wafers) بھی حاصل ہو سکتے ہیں۔

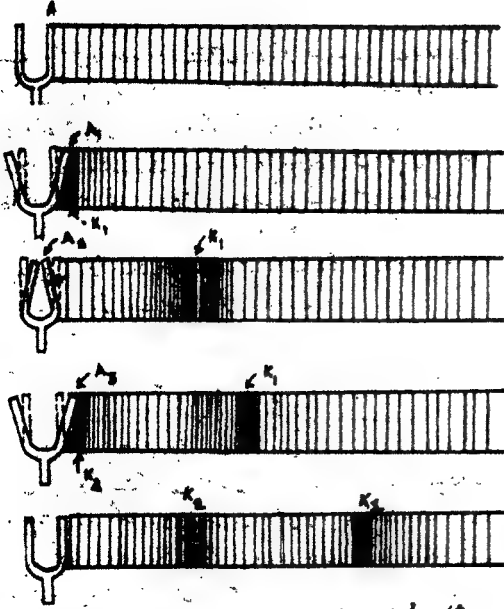
گو ۱۰۰،۰۰۰ (ایک لاکھ جنکشن) ایک ہی مرحلہ میں بنتے ہیں۔ اس قدر کثیر تعداد میں تیار کی ان ٹیکس میں بڑی کمی کا باعث بنتی ہے۔ اس قسم کے عمل سے دھرم ٹیم موصل پیریز تیار کیا جاسکتی ہیں بلکہ ایک واحد ٹیکس (Wafer) پیریز محض اور جنکشن کو پیدا جاسکتا ہے جس کے باعث ان کی جسامت میں مزید کمی واقع ہو سکتی ہے۔ یہی وہ اصول ہے جس سے ایک سٹی سرکٹون (Monolithic) شکل کی مکمل سرکٹ کی ساخت کا ایک نیا دور شروع ہوا۔ ایک سٹی متون کے مکمل سرکٹ میں ایک ہی مرحلہ میں اس کے تمام اجزا تیار کیے جاسکتے ہیں اور پھر ان کو ایک دوسرے کے ساتھ جوڑ دیا جاتا ہے۔ ایک خصوصی مکمل سرکٹ میں بہت سارے ٹرانسزسٹر ڈائیوڈ اور ایل میزاحمت اور

ہے۔ منبع (Source) کہتے ہیں اور جس سرے سے یہ خارج ہوتے ہیں اس کو موٹی (Drain) کہتے ہیں۔ این۔ نمونہ کی شکل کا وہ غلط جو ہالیں (Gate) کے مابین واقع ہوتا ہے، نالی (Channel) کہلاتا ہے۔ باب جوڈل (Gate Junction) کی خالی شدہ تہہ کی وسعت کا انحصار اس قوہ پر ہوگا جو باب اور منبع کے مابین عائد کیا جاتا ہے۔ اس لیے نالی (Channel) کے ابعاد کو باب پر عائد کردہ قوہ کی تبدیلی سے ترتیب دیا جاسکتا ہے۔ باب کے عکسی میلان کے اضافہ سے نالی کے ابعاد میں کمی ہو جائے گی۔

نالی کی جوڑائی کو باب اور منبع کے درمیان عائد کردہ سنگن قوہ کے ذریعہ ترتیب دیا جاسکتا ہے اور اس طرح نالی کی رو (Channel Current) کو۔ نالی کی رو کی تبدیلی سے موٹی (Drain) کی رو میں تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ افزوں غمرنی (Amplification) اس لیے ہوتی ہے کہ فولٹ مزاحمت (Load Resistance) کے محاذی قائم شدہ قوہ سنگن قوہ کے مقابلہ کنگن لہ زیادہ ہوتا ہے۔ کسی این نمونہ FET افزوں گمرن باب گے قوہ میں ۵۱۔ وولٹ کی تبدیلی کے باعث حاصل شدہ برقی رو میں ۵۰۔ صلی اپیر کی تبدیلی واقع ہوتی ہے اور اسی لیے وزن (Load) کے محاذی ۵۱ وولٹ کا قوہ پیدا ہوتا ہے۔

میدان اثر والے ٹرانسزسٹر (FET) کے دو اقسام میں سے ایک کو جوڑ نمونہ FET: Junction type = اور دوسرے کو باب مجوز نمونہ MOSFET Insulated Gate Type = کہتے ہیں۔ ان دونوں میں سے MOSFET بہت زیادہ کارآمد ثابت ہوا ہے اور چل کر اس کی کثرت کم ہوتی ہے، اس لیے تجارتی اعتبار سے اس کو بہت زیادہ اہمیت حاصل ہے۔ مکمل سرکٹ میں MOS کے لیے صرف تہہ سطح کی ضرورت ہوتی ہے بمقابلہ دوسرے نفوذی ٹرانسزسٹر کے۔ اس کے علاوہ اس کی بندش کا طریقہ بھی بہت معمولی ہے۔ صرف ایک ہی نفوذی عمل کی ضرورت ہوتی ہے MOS قسم کی تہہ کی ہے۔ اس قسم کے نیم موصل کے لیے پانچ طریقہ کار استعمال کیے جاتے ہیں: (۱) افزائش (Growing) (۲) بھرت (Alloying) (۳) برقی کیمیا کی خراشیں (Electrochemical Etching) (۴) نفوذ

(Diffusion) افزائش (Alloying) ان میں سے ۲ طریقہ کار بہت زیادہ استعمال میں آتے ہیں۔ نفوذی Diffusion طریقہ کار میں این اور پی قسم کے لوٹ کو نفوذ کیا جاتا ہے جن کو ٹیسی حالت میں ۱۰۰۰ درجہ سینٹی گریڈ پر نیم موصل کی سطح پر جمایا جاتا ہے۔ پی۔ این۔ پی نفوذی ٹرانسزسٹر تیار کرنے کے لیے پی قسم کے پٹوارہ (Collector) کے اندر سے ابتدا کی جاتی ہے اور سطح کو آکسائیڈز کر دیا جاتا ہے۔ اس کی سڈائز حصہ میں سوراخ کیے اس میں این قسم کے لوٹ کو نفوذ کیا جاتا ہے۔ اس طرح قاعدہ کا مقام حاصل ہوتا ہے۔ اس پر پرو دہ ایک نئی تہہ



چھوٹی چھوٹی قیمت کے مکثفے (Capacitors) مشاغل رہتے ہیں لیکن کوئی ایسا شریک نہیں رہتا، کیوں کہ قیمت کا سوال ہوتا ہے ایک ایسے میلان کا پی۔ این جو عام طور پر استعمال کیا جاتا ہے تاہم مکثف دور میں برقی تجرید قائم رہے۔ بین افراشش نفوذی طریقہ سے مکثف سرکٹ کی بناوٹ کے لیے ذیل کے پانچ طریقہ کار کو یکے بعد دیگرے استعمال کرتے ہیں:

- (۱) بین افراشش (Epitaxial)۔
- (۲) سیلیکن ڈائی آکسائیڈ افراشش (Silicon Dioxide)۔
- (۳) ضیائی خراش (Photoetching)۔
- (۴) نفوذ (Diffusion) اور
- (۵) الوینیم کی خلائی تبخیر (Vacuum Evaporation of Aluminium)۔

مکمل دور کے استعمال کے چھوٹے ہیں، وہ اس کی پائیداری چھوٹی، حساسیت اور قیمت کی کمی ہیں۔ بڑے پیمانے پر مکثف سے مراد وہ طریقہ کار ہے جس میں کثیر تعداد میں دفنی پتوں (Chips) کے اجزاء کو ایک ساتھ جوڑا جاتا ہے تو یہ بذات خود ایک مکثف ذیلی نظام یا ایک حتمی جز ہوتا ہے۔

آواز

بات کہنے پر جو تحریکیں یا ہجانات خارج ہوتے ہیں اس سے اطراف و اکناف کے لوگوں کو آواز کا احساس ہوتا ہے۔ اس تحریک یا ہجماں کو قیج (Stimulus) کہتے ہیں۔ آگے دن ہمارا ساتھ ایسی تحریکیں سے ہوتا رہتا ہے مثلاً بادل کی گرجن، ندی نالوں کا شور، چڑیلوں کی چہچہاہٹ وغیرہ۔ ایسی تحریکیں ہیں جن پر انسان کو قابو نہیں لیکن انسان مختلف اقسام کی تحریکیں خود پیدا کر سکتا ہے، جن میں سے بعض نافرمانی اور شل اوپ کی گرج، ہم کا دھماکا وغیرہ اور بعض خوش گوار شل موسیقی آلات سے راک اور گانے۔ اب غور طلب امر یہ ہے کہ اکثر یہ تحریکیں کیا ہیں۔ عام طور پر تسلیم کر لیا گیا ہے کہ آواز کی تحریک کا اخراج منہ کے ساتھ یا تحریک جسم کے اطراف کی ہوائی حرکت کا نتیجہ ہے اور سننے والے کے کان کے داخلہ پر عملی ہوا میں بھی سننے وقت ایک قسم کی حرکت پائی جاتی ہے۔ اگر غور دیکھا جائے تو معلوم ہوگا کہ آواز پیدا کرنے والے اجسام میں یہ حرکت حالت میں ہوتی ہے۔ اس حرکت کو آگے پیچھے کے لیے ایک ایک دار واسطہ کی ضرورت ہوتی ہے۔ واسطہ میں اس حرکت کے آگے بڑھنے کی نوعیت معلوم کرنے کے لیے ہوا میں ایک ارتعاشی حرکت رکا گئے پیچھے آگے والے جسم پر غور کرنا ہوگا۔ اس کی وضاحت ایک، کے دو شاخہ کے ارتعاشی حرکت سے کی جاسکتی ہے۔

شکل میں سر کا دو شاخہ (Tuning Fork) ہے جس پر ضربہ دگائے ارتعاشی حرکت (Vibrational Motion) واقع ہوتی ہے جب دو شاخہ حرکت میں نہیں ہوتا۔ اس وقت ہوا کے ذرات اس کی شاخ A کے پاس مساوی فاصلوں پر دکھائے گئے ہیں۔ دو شاخہ کو مرتبش کرنے پر جب شاخ A سے جانب A₁ تک حرکت کرتی ہے تو ہوا میں یکساں دباؤ یا مکثف (Compression or Condensation) K₁ کی حالت پیدا ہوتی ہے اور وہ آگے کو روانہ ہوتی ہے۔ ہوا کے ہلکا دار ہونے کی وجہ سے ورات پھر اپنی اصلی حالت پر واپس آ جاتے ہیں جب شاخ B میں جا۔ A₂ تک حرکت کرتی ہے تو ذرات پر دباؤ کم ہونے کی وجہ سے وہ پھیل جاتے ہیں جس سے تخلیف (Rarefaction) R₁ کی حالت پیدا ہوتی ہے اور یہ دونوں حالتیں ایک کے بعد ایک آگے کی طرف حرکت کرتی ہیں۔ پھر جب دو شاخہ کی شاخ داہیں جانب A₃ تک حرکت کرتی ہے۔ تو ذرات پر دباؤ زیادہ ہونے سے پیکو یا تخلیف (Rarefaction) R₂ کی حالت پیدا ہوتی ہے اور یہ دونوں حالتیں ایک کے بعد ایک آگے کی طرف حرکت کرتی ہیں۔ پھر جب دو شاخہ کی شاخ داہیں جانب A₄ تک حرکت کرتی ہے۔ تو ذرات پر دباؤ زیادہ ہونے سے پیکو یا تخلیف (Rarefaction) R₃ کی حالت پیدا ہوتی ہے۔ دو شاخہ کے مسلسل اجاز یا ارتعاش (Oscillation or Vibration) کی وجہ سے مختلف اور مختلف کی حالتیں باری باری آگے بڑھتی جاتی ہیں۔ مذکورہ بالا دو شاخہ کی قیج کی حرکتوں کے دوران ہوا کے ذرات کی حرکت آواز کی موج (Wave) کی سمت میں ہوتی ہے اس لیے یہ طوی موجیں (Longitudinal Waves) کہلاتی ہیں۔ اس طرح طوی موجوں کی کشنی اور تخلیفی ایک دوسرے کے آگے بڑھتے ہوئے جب کای کے پر دباؤ سے متحرک ہیں تو اس میں بھی اسی نوعیت کی ارتعاشی حرکت پیدا ہوتی ہے۔ اس حرکت کے ارتعاشی جب دباؤ تک پہنچتے ہیں تو سماعت یا سننے کا احساس ہوتا ہے۔ یعنی

واقع ہوتی ہے اور جو آواز کی موجوں کے ارسال کے وقت ان کی مقدار حرکت پر منحصر ہوتی ہے اس حرکت کی وجہ سے توانائی پیدا ہوتی ہے۔ اس لیے آواز کی یہ موجیں جن واسطے سے زبردتی ہیں یا کسی جسم سے محرکاتی ہیں تو ان کو حرکت میں لاتی ہیں جس سے جبری ارتعاش (Forced Vibration) پیدا ہوتے ہیں۔ اگر گھرانے والی موج اور جسم کا طبیعی تعد ارتعاشی ایک ہی ہو تو وہ کافی شدت سے حرکت کرنے لگتے ہیں اسے گنگ (Resonance) کہتے ہیں اگر گنگ بہت بلند (Loud) ہو تو اجسام ٹوٹ جاتے ہیں۔

آواز کی طبیعی خاصیت کیفیت (Quality or Timber) ہے۔ مختلف آلات سے پیدا ہونے والی آوازیں ہر نوع اور ہر قسم سے ایک ہی ارتداد (Pitch) کے ساتھ گنگے کے باوجود ہم آسانی سے آلات موسیقی سے جوڑ دی جاتی ہیں۔ یہ کیفیت (Timber) کی وجہ سے آواز کے ارتدادات سے مراد اساسی ارتداد (Fundamental Tone) سے علاوہ نچلے ارتدادات نہیں ہوتا بلکہ اس کے ہمراہ مختلف نچلے ارتدادات (Overtones) بھی خارج ہوتی ہیں جن کی تعداد ہر موسیقی کے لیے مختلف ہوتی ہے یہ کیفیت کا باعث ہیں۔

آواز کی موجوں میں نور کی موجوں کی طرح انعکاس (Reflection)، انعطاف (Refraction)، انکسار (Diffraction) اور جذب (Absorption) ہوتا ہے۔ آواز کے انعکاس سے گونج (Echo) پیدا ہوتی ہے جس کا لحاظ عمارتی صوتیات (Architectural Acoustic) میں مثلاً مکاں، ٹیکر ہال اور سنگیت ہال کی تعمیر کے موقع پر پیش نظر رکھنا پڑتا ہے۔ اور ان میں آواز کے انکسار کے مناسب استعمال کے استعمال کا لحاظ بھی رکھنا ضروری ہوتا ہے۔ اگر آواز کی موج کے رد و رد کوئی رکاوٹ حاصل ہو تو انکسار (Diffraction) کی وجہ سے موج کناروں پر مرکوز دوسری طرف چل جاتی ہے۔ اگر آواز کی موجوں کا تعد دارتھاسٹن ۲۰۰۰ یعنی ساحت کی انتہا (Limit of Audibility) سے زیادہ ہو تو یہ موجیں بالاصوتی (Ultrasonic) کہلاتی ہیں۔ ان میں اگر آواز کی شدت زیادہ ہو تو

توانائی زیادہ ہونے پر یہ بدوئی روائی میں آگ لگا دیتی ہے اور اگر حشرات (Insects) کے مٹاؤں تک ان کے زہر افروز ہیں تو مر جاتے ہیں۔ نور کی شعاعوں کی طرح ان کی اشاعت بھی ایک سمت میں ہوتی ہے جس کی بنا پر یہ ان کے جہازوں اور ڈوبی کشتیوں یا آب دوروں (Submarine) کا عمل وقوع معلوم کر سکتے ہیں اسی طرح زہر میں تیل اور معدنیات کے وغیرہ کی موجودگی ان کے ذریعہ ذرات کی چاسکتی ہے۔ بالاصوتی امواج کا استعمال علم طب میں بھی مور ہا ہے۔

آواز کی موجوں کی ریکارڈنگ کے تین عام طریقے ہیں۔

پہلا طریقہ میکانیکی (Mechanical) ہے جس میں موم کے قوس پر کھانٹے والے آلہ کے ذریعہ نشانات حاصل کئے گئے انھیں دوبارہ مستقل طرز پر پلاٹنگ یا لاک (Shellac) کے قروں پر حاصل کر لیتے ہیں۔ دوسرا طریقہ مثلاً

آواز کی دستاویزی ہے۔ آواز کی ترسیل (Transmission) کے لیے مقصد کے جسم کے اطراف کسی گھمدار واسطے کا ہونا ضروری ہے۔ خلا میں جوں کہ کوئی گھم ہوا مادہ نہیں ہوتا اس لیے اس میں آواز کی اشاعت سے ترسیل نہیں ہوتی نیز ترسیل کے اطراف کرہ ہوائی کے غلابت کے واسطے خلا سے اس لیے گلی اجسام وغیرہ میں ہونے والے دھچکے زہریں رسائی نہیں دیتے۔ آواز کے موج کا طول یا طول موج (Wavelength) دو متوازی ارتعاشات کے تقاطع کا دو مہمائی فاصلہ ہے طول موج کا انحصار اس واسطے کی شکل، آواز کی رفتار اور تعد دارتھاسٹن میں ہوتا ہے۔ اس کی گلی آواز کی رفتار کو تعد دارتھاسٹن (Frequency) سے تقسیم کر کے کی جاتی ہے۔ مثلاً چار سیکیں فی ثانیہ پر آواز کی رفتار ۳۳۳ میٹر فی سیکنڈ ہے اگر تعد دارتھاسٹن ۲۵۶ ہر تو طول موج ۱۳ میٹر (۴۲ فٹ) ہوگا۔ آواز کی رفتار مستقل مقدار نہیں بلکہ وقت اور واسطے کے لحاظ سے بدلتی رہتی ہے مثلاً ہوا میں ہر درجہ سیکیں کے اضافہ سے رفتار میں ۱.۶۱ میٹر فی سیکنڈ زیادہ وقت کی سیکنڈ کا اضافہ ہوتا ہے۔ اسی طرح تھری واسطے کے لحاظ سے ۴ درجہ سیکیں پر آواز کی رفتار ہوا میں ۳۳۲ میٹر فی سیکنڈ یا ۱۰۹۹ میٹر فی سیکنڈ اور فوڈ میں ۵۰۰ میٹر فی سیکنڈ ہے۔ ان اعداد سے ظاہر ہے کہ آواز کے ارسال کی قابلیت واسطے کی نشانات پر منحصر ہے۔ آواز کی رفتار کیس کے مقابلہ میں یہ تقریباً ۱۰ گنا اور گھوس میں تقریباً ۱۰ گنا ہے۔ اس لیے دور سے آئے والی ریل کے انجن کی حرکت کی آواز ہوا میں توسعت نہیں دیتی کیونکہ ہری و کان تک نہ گئے سے بچو تو سنی دیتی ہے۔

آواز کی ایک اور طبیعی خاصیت تعد دارتھاسٹن (Frequency -ncy) ہے جس کا اعتبار عالم طرز پر غم (Tone) یا امتداد (Pitch) سے کیا جاتا ہے۔ غم میں جسم کے ایک غمیت (Condensation) اور ایک تخلیق (Rarefaction) کے لیے ایک دور (Cycle) بننا ہے۔ نور کی سیکنڈ اپنے دوروں کی تعداد کو غمیتیں جسم کا تعد ارتعاش کہتے ہیں اور ساحت والا انسان ۲۰۰۰۰۰۰۰ تعد ارتعاش کے درمیان ان کی آواز سن سکتا ہے۔ ہر جی میں ارتعاش (Oscillation) کا تعد اس واسطے سے ہوتا ہے اس میں بنیادی غم (Fundamental Tone) کے ساتھ ساتھ مختلف ہر تھاسٹن (Overtones) بھی ہوتی ہیں۔ گلی غم (Noise) میں ارتعاشات مختلف ہر تھاسٹن کے ہر ایک کے لیے ہوتے ہیں۔ امتداد آواز کی وہ خاصیت ہے جس سے ہم سمجھ سکتے ہیں یا ایک آواز میں اضافہ کر سکتے ہیں۔ اس کا انحصار تعد دارتھاسٹن پر ہوتا ہے۔ اگر ایک تعد دارتھاسٹن کی موج پر کسی قدر مختلف تعد دارتھاسٹن کی دوسری موج منطبق (Overlap) ہو جائے تو ان صورت میں غم (Beats) یا دھچکے (Pulsations) پیدا ہوتے ہیں۔

واقع ہوتا ہے۔ (Interference) واقع ہوتا ہے۔ آواز کی ایک اور خاصیت شدت (Intensity) ہے جس سے آواز کی بلندی اور پستی

کی تشریح اسی حالت میں ممکن ہے جب یہ مان لیا جائے کہ ابتدائی مادے متیز ذرات یا ایٹموں سے مل کر بنے ہیں۔ ڈالٹن کے تجربات نے یہ بھی بتایا کہ مختلف عناصر کے ایٹموں کے اوزان بھی مختلف ہوں گے۔ ایٹمی اوزان کا یہ نظریہ ڈالٹن کی بہت بڑی دین تھی۔ ڈالٹن کے مطابق ایٹم کسی مادے کا سب سے چھوٹا وہ ناقابل تقسیم ذرہ ہے جس میں عنصر کے تمام خواص موجود ہیں۔

۱۸۰۸ء میں گے لوژک (Gay Lussac) نے گیسوں کے حجم سے متعلق ایک اہم قانون کا اعلان کیا۔ اس سے ڈالٹن کے ایٹمی نظریہ کو مزید قوت حاصل ہوئی۔ ۱۸۱۱ء میں اٹلی کے ماہر طبیعیات ایووگنیڈرو (Avogadro) نے ڈالٹن اور گے لوژک کے نتائج کو مربوط کرنے کے لیے تسلیل ذرات کے درجوں کے وجود کی جوہری پیش کی۔ اس کے مطابق ایٹم وہ تسلیل ترین ذرات ہیں جو آزاد رہ سکتے ہیں۔ ایووگنیڈرو نے ایک قانون کا اعلان کیا جس کے مطابق ایک ہی پیش (تاپ) اور دباؤ پر تمام گیسوں کے مساوی حجم میں سالوں کی تعداد برابر ہوگی۔ امپیریل نے ۱۸۱۴ء میں اس قانون کی تجدید کی لیکن پھر بھی بہت لوگوں نے اس پر دھیان نہیں دیا۔

ایٹم کے جدید تصوری بنیاد فیراڈے (Faraday) نے ڈالی۔ اس نے پتہ لگا دیا کہ برن ہاشی کے عمل میں ہر عنصر کے ایٹم سے مثبت یا منفی چارج کی ایک متعین مقدار 1.59×10^{-10} کولوم (Coulomb) حاصل ہوتی ہے۔ ایٹم کی اندرونی ساخت کی مزید جانکاری ٹامسن (Thomson) کے تجربات سے ہوئی جن میں اس نے برقیہ (ایلیکٹران) کا پتہ لگا دیا اور دکھا دیا کہ ایٹموں کی بناوٹ میں ایلیکٹران شامل ہے۔ اس نے ایلیکٹران کی کمیت اور چارج کو ناپا اور بتایا کہ چارج کے ایٹم برقی طور سے تعدیل ہوتا ہے اس میں مثبت اور منفی چارج مساوی تعداد میں ہونے چاہئیں۔ کڑوں کے منتشر ہونے کے مظاہرے سے اس نے ایٹم میں موجود اکثرانوں کی کل تعداد کا پتہ لگا دیا۔ اس نے دیکھا کہ یہ تعداد عنصر کے ایٹمی وزن کے متناسب تھی۔ آئینہ کے وزن کے وزن کو ۱۶۱۰۰۰ بان کر دیگر عناصر کے نسبتی اوزان کو ان کا ایٹمی وزن کہا جاتا ہے۔ محاسلوں میں دی گئی کسی عنصر کی وہ مقدار جو اس کے ایٹمی وزن کے برابر ہو، گرام ایٹم کہلاتی ہے۔ تمام عناصر کے گرام ایٹم میں ایٹموں کی تعداد برابر ہوتی ہے۔ اس کو ایووگنیڈرو عدد (Number) کہتے ہیں۔ یہ عدد 6.023×10^{23} ہے۔ تمام ایٹم سے ایک تعلیم شدہ سب سے زیادہ وزن والے ایٹم لائیٹیم (Law) کا ایٹمی وزن ۷۵ ہے۔ ٹامسن نے تصور کیا کہ ایٹم ایک کرہ کی مانند ہے جس میں مثبت چارج یکساں تقسیم ہوتا ہے جب کہ ایلیکٹران اس طرح ترتیب شدہ ہوتے ہیں کہ ان کا باہمی ہٹاؤ کرہ کے مرکز کی

بے مرکزیت ضیاء برقی حسانت (Photo Electric Cell) کے استعمال سے نینکے کلم پر مختلف کثافت (Density) یا مختلف رنگوں (Areas) کے نشانات حاصل کیے گئے ہیں۔ اور تیسرا طریقہ مقناطیسی (Magnetic) ہے جس میں لوہے کی آکسائیڈ کی تہ چڑھی ہوئی پلاسٹک کی ٹیپ یا فولاد کے تار پر مقناطیسی اثرات حاصل کرتے ہیں۔ مناسب انتظام کے ذریعے ریکارڈ کی ہوئی آواز کو دوبارہ سنایا جاسکتا ہے جس کو باز حصول (Reproduction) کہتے ہیں۔

ایٹمی اور سالمی ذرات

ابتدائی دور میں سے منکسین مادے کو ذرات سے بنا ہوا خیال کرتے تھے۔ وہ تصور کرتے تھے کہ تمام مادی اجسام چاہے وہ عنصر ہوں یا مرکب، چھوٹے چھوٹے ذرات سے بنے ہیں جن کے درمیان خلا ہوتا ہے۔ ان ذرات کو جن سے مادہ بنتا ہے ایٹم کہا گیا جس کا مفہوم تھا "نہ ٹٹنے والا" کیوں کہ یہ خیال کیا جاتا تھا کہ یہی سب سے چھوٹا ذرہ ہے اور اس کو مزید چھوٹے ذرات میں توڑنا ممکن نہیں۔ پانچویں صدی قبل مسیح میں اس قسم کے تصورات کی تخلیق یونان میں دیوکریط نے کی تھی۔ اس کے مطابق تمام مادے ایک ہی قسم کے ابتدائی ذرات سے بنے تھے جو بہر حال جسامت اور شکل میں مختلف تھے۔ اس تصور کی بنیاد پر یہ نہیں سمجھا جاسکا کہ محض جسامت اور شکل میں مختلف لیکن ایک ہی قسم کے ایٹم سے بنے ہوئے ہر طرح مختلف عناصر اپنی انفرادیت قائم رکھتے ہیں کیوں کہ اس تصور میں ہر عنصر کے جوہر ایٹم کی اپنی مخصوص شکل اور جسامت تھی جو لامتناہی تسلیل نہیں تھی لہذا یہ ممکن تھا کہ ان کو مزید چھوٹے ذرات میں توڑا جاسکتا لیکن یہ ایٹم کی بنیادی تعریف کے خلاف تھا۔

ان مشکلات کے باعث انیسویں صدی عیسوی تک مادے کا ایٹمی نظریہ مقبول نہ ہو سکا۔ انیسویں صدی کی ابتدا اسے ہونے والی جدید حقیقات نے بہر حال اس نظریہ کی تائید کی لیکن ایٹم کے ناقابل تقسیم ہونے کے تصور میں کافی ترمیم کرنی پڑی۔ جدید ایٹمی نظریہ کی بنیاد ڈالٹن کا سہرا مانچسٹر (مانچسٹر) کے ایک استاد ڈالٹن (Dalton) کے سر ہے۔ اپنے تجربات کی روشنی میں اس نے ۱۸۰۴ء میں متعدد نسبت کا قانون (Law of Multiple Proportion) پیش کیا۔ اس قانون

میں چلا جاتا ہے لیکن وہ وہاں صرف 10^8 سینکڑ کے لیے ظہر تا ہے اور پھر فوراً کم توانائی والے میں واپس جست لگاتا ہے۔ اس واپسی جست کے دوران اکثر ان برقی مقناطیسی لہروں کی شکل میں توانائی کا اخراج کرتا ہے۔ اگر اوپری مدار میں اکثر ان کی توانائی E_2 اور نیچے والے مدار میں E_1 ہو تو

$$E_2 - E_1 = h\nu$$

جہاں ν اخراج شدہ لہروں کا تعدد ہے۔ لہذا ایٹم سے صرف چند مخصوص توانائی لہروں کا ہی اخراج ہوتا ہے جس سے خلی طبع حاصل ہوتا ہے۔

ایٹم کا لوڈ ماڈل جدید طبیعیات کی بنیاد ہے جس کے لیے اس کو 1924 ء میں ذیل اہام خطایا گیا۔ اپنی بہت سی کامیابیوں کے باوجود ایٹم کا یہ ماڈل بھی بہت سے مسائل حل کرنے میں ناکام رہا۔ بہتر حالات سے مشاہدہ کرنے پر معلوم ہوا تھا کہ آکھلا نظر آنے والا طبعی خط دراصل بہت سے باریک خطوط سے مل کر بنتا ہے۔ لہذا ماڈل اس باریک (نفیس) بناوٹ (Fine Structure) کی تشریح نہ کر سکا۔ لوڈ کے ماڈل کے مطابق ہر قدر کے لیے ایک مدار ہونا چاہیے جب کہ باریک (نفیس) بناوٹ اس بات کی طرف اشارہ کرتی ہے کہ ہر کوئی ایٹم حدود کے لیے قدرے مختلف توانائی والے کئی مدار ہو سکتے ہیں۔ اس پر ریشانی کو دور کرنے کے لیے سومر فیلڈ Sommerfeld اور ویلن (Wilson) نے 1915 ء میں ناقص Elliptic مداروں کا تصور پیش کیا اور اکثر ان کی کیفیات پر اضافیتی اثرات Relativistic Effects کا بھی حساب لگایا۔ انھوں نے دکھا کہ اکثر ان کا مدار دراصل ایک بیض ہوتا ہے Precessing ناقص ہے جو ظاہر Rosette کہلاتا ہے۔ انھوں نے یہ بھی دکھا کہ کسی مدار میں اکثر ان کی توانائی صرف عدد کو انتم عدد ہی پر منحصر نہیں ہوتی ہے بلکہ ایک دوسرے کو انتم عدد n پر انحصار کرتی ہے جس کو راسی کو انتم عدد (Azimuthal Quantum Number) کہتے ہیں۔ n کی ایک قدر کے لیے

کی کئی قدریں ممکن ہیں جو توانائی کے اعتبار سے ایک دوسرے سے قدرے مختلف ہوتی ہیں۔ اس ماڈل سے طبعی خطوط کی باریک بناوٹ کی تشریح میں جزوی کامیابی حاصل ہو سکی لیکن یہ زیمان (Zeeman) اثر اور اسٹارک (Stark) اثر کی تشریح کرنے میں ناکام رہا۔ لہذا 'سومر فیلڈ' اوپن ہیک 'کاوڈا سمٹ' 'ڈیڈے' 'اسٹرن' اور 'برلاسش' وغیرہ نے ایٹم کی بناوٹ سے متعلق مزید تحقیق کے بعد 'سمتیہ ایٹم ماڈل' Vector Atom Model پیش کیا۔ اس ترمیم سے بھی

باریک بناوٹ کا مسئلہ پوری طرح حل نہ ہو سکا۔ 1925 ء میں اوپن ہیک اور کاؤڈا اسمٹ نے اسپن کرتے ہوئے اکثر ان کا

سمت میں گھٹل کی قوت سے متوازن ہونا چاہیے۔ اس ماڈل کی مدد سے اس نے عناصر کے طبع (اسپیکٹرم) کی تشریح کرنے کی کوشش کی جس میں وہ ناکام رہا۔

ذرات کے انتشار پر تجربات سے لاڈلر درڈورڈ نے 1911 ء میں یہ نتیجہ نکالا کہ مثبت چارج ختم ایٹمی مرکز پر یکساں منقسم نہیں ہوتا بلکہ ایٹم کے مرکز پر ایک گلیبل علاقہ میں مرکوز ہوتا ہے۔ جس کو نیوکلئس (نیوکلیہ) کہتے ہیں۔ اس ماڈل میں دھواڑی یہ تھی کہ مثبت چارج شدہ نیوکلئس اور منفی چارج شدہ اکثر انوں کے درمیان صرف برقی سکونی قوتوں سے توازن حاصل نہیں کیا جاسکتا تھا۔ اس پر ریشانی کو دور کرنے کے لیے درڈورڈ نے جوہر پیش کیا کہ اکثر انوں کو نیوکلیہ کے گرد گھومتا ہوا تصور کیا جائے اور ان کی رفتار اتنی ہو کہ مرکز گریز قوت برقی سکونی کشش کی زیادتی کو متوازن کر سکے اور اس طرح پائیداری حاصل ہو سکے۔ ذرات کے انتشار پر ان تجربات سے انتشار کرنے والے نیوکلیک جسامت کا اندازہ بھی لگایا جاسکا سوئے کے لیے یہ 3.2×10^{-12} سینٹی میٹر تھی۔ یہ اعداد دراصل ان نیوکلئس کے نصف قطروں کی بالائی حدود کو ظاہر کرتے ہیں۔

درڈورڈ کے مفروضات نے نئی دھواڑیں کی تخلیق کی۔ برقی مقناطیسی نظریہ کے مطابق گھومتے ہوئے اکثر ان کو توانائی خارج کرنی چاہیے اور اس کے لیے اکثر ان کو مرخولہ (Spiral) کی شکل کے راستہ پر گھومنا چاہیے اور بالآخر نیوکلئس (نیوکلیہ) میں گر جانا چاہیے لیکن اس طرح ایٹم پائیدار نہیں رہے گا۔ اس پر ریشانی 1913 ء میں نیلسن بور (Niels Bohr) نے دور کیا۔ اس نے پلانک کے کو انتم نظریہ کو درڈورڈ کے نیوکی ایٹم پر استعمال کیا۔ بور نے مندرجہ ذیل دعوے کیے۔

(۱) اکثر ان صرف مخصوص متعین مداروں پر گردش کرتے ہیں۔ ان مداروں پر گردش کرتے ہوئے اکثر ان اشعاع ریزی نہیں کرتے ہیں لہذا یہ مدار پائیدار ہوتے ہیں۔ یہ مخصوص مدار وہ ہیں جن میں اکثر ان کا زاویہ حرکت (معیار حرکت)

$$\frac{h}{2\pi} \text{ Angular Momentum}$$

$$MVR = n \frac{h}{2\pi}$$

جہاں h پلانک کا مستقل ہے، m اور v اکثر ان کی کمیت اور رفتار ہیں۔ r مدار کا نصف قطر ہے۔ n ایک صحیح عدد ہے جس کو صدر کو انتم عدد Principle Quantum Number

کہتے ہیں۔ جب ایٹم کو کسی طرح توانائی حاصل ہوتی ہے تو اس کا کوئی اکثر ان اپنے مخصوص مدار کو چھوڑ کر زیادہ توانائی والے کسی مدار

نظر پر پیش کیا جس کے مطابق الیکٹران نہ صرف اپنے مدار پر گردش کرتے ہیں بلکہ خود اپنے ہی ایک محور کے گرد بھی گھومتے ہیں۔ کو انہم نظریہ کے مطابق یہ اسپن حرکت بھی کو انہی ہوتی جس کے باعث ایک مزید کو انہم حدود کا اضافہ ہوا جس کو اسپن کو انہم عدد کہتے ہیں اس کی مقدار $\frac{h}{4\pi m}$ ہے۔ اس طرح مدار پر گردش اور اسپن گردش دونوں ہی نہ صرف مقدار بلکہ سمت میں بھی کو انہی تھوڑے کے جاتے ہیں۔ یہ ایٹم کا سمتیہ ماڈل کہلاتا ہے۔ اسٹرن اور ہرلاش نے 1913ء میں ایک تجربے کا طریقہ میدان میں ایٹموں کے برتاؤ کا مطالعہ کیا اور ایٹم کے سمتیہ ماڈل کا تجرباتی ثبوت فراہم کیا۔ پرو فیسر پاؤلی نے بتایا کہ ایک ہی ایٹم میں دو الیکٹران یکساں کو انہی حالت میں نہیں ہو سکتے۔

سمتیہ ماڈل طبع سے متعلق بیشتر مسائل کو حل کرنے میں کامیاب ہوا اور اس نے ایٹم کی الیکٹران بناوٹ کی معقول تشریح کر کے عناصر کی دوری جدول میں درجہ بندی کی جانب رہنمائی کی۔ ایس کرون کے طبع کے مطالعہ اور عناصر کی دوری درجہ بندی سے پتہ چلتا ہے کہ دراصل الیکٹران ایک مخصوص ترتیب سے مختلف مداروں یا خولوں (Shells) میں رہتے ہیں: $n = 1, 2, 3, \dots$ سے منسوب شدہ مداروں کو M, L, K, \dots خول کہا جاتا ہے۔ رڈبرگ نے دکھا یا کہ کسی خول میں الیکٹران کی تعداد $2n^2$ ہوتی ہے n ویں خول میں n ذیلی خول ہوتے ہیں جن میں ہر ایک کو مختلف مداروں کو انہم عدد (Orbital Quantum Number) سے $l = 0, 1, 2, \dots, n-1$ سے منسوب کیا جاسکتا ہے۔ ہر ذیلی خول میں الیکٹران کی تعداد $2(2l+1)$ ہوتی ہے۔

ہوتی ہے جہاں $\lambda = \frac{h}{mv}$ ذرہ کی رفتار ہے اور h ایک مستقل ہے جس کو پلانک کا مستقل کہتے ہیں $h = 6.63 \times 10^{-34}$ جول سیکنڈ ہے جس کو پلانک کا مستقل کہتے ہیں۔ اس نظریہ کے مطابق ہر الیکٹران کے ساتھ بھی ایک لہر ہوتی ہے اور کسی لہر الیکٹران کے مقام اور حرکت کا اندازہ ایس الیکٹران کی لہر مساوات سے لگایا جاسکتا ہے۔ صاف ظاہر ہے کہ اس طرح الیکٹران کے مقام کے تعین میں تقریبی ضرورت ہے۔ کیونکہ ایٹم میں الیکٹران نیوکلیہ کی جانب ایک برقی سکونی قوت سے کھینچے رہتے ہیں اور نیوکلیس کے قرب کو انہیں پھونٹے ان سے متعلق لہروں کو ایک متعین ڈوری میں پیدا ہونے والی لہروں (standing waves) کی مانند کیا جاسکتا ہے جن میں کسی حدود حلقے (Loops) اور عقدے (Nodes) وغیرہ ہوتے ہیں۔ اس لہر عام کے اندر

اپنی کامیابیوں کے باوجود سمتیہ ماڈل میں ایک بڑی خامی تھی۔ یہ ایک ایسا نظام نہ تھا جس میں اس کے اپنے اصولوں اور مفروضات کا ضروری نظری جواز موجود ہو۔ مکانی کو انہی عمل اور الیکٹران اسپن کی سالمہ قدر کے لیے کوئی مناسب جواز نہیں پیش کیا گیا تھا۔ پھر انے ماڈل کی طرح توانائی حالتوں کے غیر مسلسل ہونے اور ایٹم کے ایک حالت سے دوسری میں جانے پر اشعاع کے اخراج کے مفروضات بھی اختیاری (Arbitrary) تھے۔ اس طرح یہ ماڈل تجرباتی (Empirical) تھا جس کے لیے ایک نظری بنیادی ضرورت تھی۔

ان خامیوں کے تدارک کے لیے تقریباً ساڑھے ساڑھے دو صدیوں ساڑھے تیس لہر مکانی نظریہ اور کو انہم مکانی نظریہ پلانک، ملی کن، آئنسٹائن اور بور کے تجرباتی تجربات کی روشنی میں سامنے آئے اور کو یہ یقین کرنا

ان خامیوں کے تدارک کے لیے تقریباً ساڑھے ساڑھے دو صدیوں ساڑھے تیس لہر مکانی نظریہ اور کو انہم مکانی نظریہ پلانک، ملی کن، آئنسٹائن اور بور کے تجرباتی تجربات کی روشنی میں سامنے آئے اور کو یہ یقین کرنا

ان خامیوں کے تدارک کے لیے تقریباً ساڑھے ساڑھے دو صدیوں ساڑھے تیس لہر مکانی نظریہ اور کو انہم مکانی نظریہ پلانک، ملی کن، آئنسٹائن اور بور کے تجرباتی تجربات کی روشنی میں سامنے آئے اور کو یہ یقین کرنا

گردشہ Moment (مومنٹ) ڈیراک کے نظریہ کے مطابق
کیے جانے والے حساب سے تقریباً دس فی صد مختلف ہے۔
۱۹۲۹ء میں اضافیتی کوانٹم برقی حرکیات کی تخلیق کی گئی جو
بہت سی خامیوں کو دور کرتی ہے۔

برق

برق غمی دنیا کی صرف ایک اہم آلہ کار ہے بلکہ ایک بیا کران
بھی ہے یہ مکالوں کو روشن کرتی ہے۔ کارخانے چلاتی ہے۔ اس
کی بدولت ہزاروں میل دور رہنے والے لوگ ریڈیو اور ٹیلی ویژن
کی بدولت پڑوسی بن گئے ہیں۔ اسی کی مدد سے آسمان اور
ستاروں کے راز معلوم ہونے لگے ہیں۔ اسی کی بدولت جو ہر کسب
ساخت کا انکشاف ہوا ہے۔ بالآخر وہ راز بھی معلوم ہونے کو
ہے جس پر زندگی قائم ہے۔

برقی بار یا بھرن (Electric Charge) ایک ایسی
صفت ہے جس کو ناپا، دیکھا اور استعمال تو کیا جاسکتا ہے
لیکن سادہ طور پر اس کی تعریف ممکن نہیں۔ اس لیے اس کی
تعریف اس کے اثرات کے مشاہدہ کی بنا پر کی جاتی ہے۔
ایک برقائے ہوئے (چارچ شدہ) جسم اور دوسرے برقائے
ہوئے جسم کے مابین ایک قوت عمل کرتی ہے لیکن یہ قوت
مادی اجسام کے درمیان عمل کرنے والی قوت جاذبہ کی طرح نہیں
ہوتی کیوں کہ ایک برقایا ہوا جسم دوسرے برقائے ہوئے جسم کو
باتوکشش کرے گا یا دفع۔ لیکن قوت جاذبہ کے برخلاف جس کا
انحصار جسم کے مادہ کی مقدار پر ہوتا ہے، برقی قوت کا اس
کی کثرت کے ساتھ کوئی تعلق نہیں ہوتا۔ (جب کہ جسم ساکن
حالت میں ہو)۔

تجربہ سے ظاہر ہوا ہے کہ برقی بار یا بھرن کی دو قسمیں ہوتی
ہیں۔ ان میں سے ایک کو مثبت چارج (Positive Charge)
کہتے ہیں۔ اس کی نوعیت تمام مادی اجسام کے ایٹموں کے
نیوکلیس (مرکزہ) کی طرح ہوتی ہے۔ دوسرے کو منفی چارج کہتے
ہیں۔ اس کے خواص عکس ان تمام الکٹرانوں (برقیہ) (Electrons)
کے جیسے ہوتے ہیں جو کسی ایٹم کے نیوکلیس کے اطراف گھومتے
رہتے ہیں۔ قدرتی حالت میں کسی ایٹم کے نیوکلیس کا مثبت
برقائے ان تمام الکٹرانوں کے منفی برقی وکے برابر ہوتا ہے جو
اس کے گرد گھومتے رہتے ہیں۔

برقائے ہوئے اجسام کے درمیان عمل کرنے والی

کی مساوات کے قابل قبول حل کے لیے توانائی کی جو قدریں
حاصل ہوتی ہیں وہ وہی ہیں جو پورے مادل سے حاصل
ہوتی ہیں۔ لہر مساوات کے قابل قبول حل حاصل کرنے
کے لیے چند ضریبوں (Coefficients) کی مناسب قدریں متعین
کرنی پڑتی ہیں جو صحیح عدد ہوتی ہیں اور کبھی کبھی سادہ کسر
(Simple Fractions) ہوتی ہیں۔ یہی پرانے مادلوں کے
کوانٹم عدد ہیں جو فطری طور پر حاصل ہوتے ہیں۔ ایٹم
سے اشعاع توانائی کے اخراج کو دو کوانٹی حالتوں سے
متعلق کھڑی لہروں کے انطباع کے باعث پیدا ہونے
والی بیٹ (Beat) کے ذریعہ سمجھا جاسکتا ہے۔ اسی طرح
اخراج شدہ اشعاع توانائی کی شدت کی بھی تشریح کی
جاسکتی ہے۔

ایک بالکل ہی مختلف طریقہ سے ہیزن برگ نے
میکس بورن اور پاسکل جوړڈن کی مدد سے کوانٹم میکانیات
کی تخلیق کی۔ اس نظریہ کے مطابق ایٹم کا مشاہدہ آئینہ کو
ایک کھڑی حالت سے دوسری کھڑی حالت میں منتقل کر کے کر
کیا جاسکتا ہے اور قابل مشاہدہ مقداروں کو اعداد کی ایک
صف (Array) سے ظاہر کیا جاسکتا ہے جس میں ہر عدد پر
ابتدائی اور آخری حالتوں کا فیصلہ لگا ہوا۔ اس طرح حاصل شدہ
حاصل اصول وہی تھے جو میٹرکس الجبرا میں ہوتے ہیں ۱۹۲۶ء
میں شرودنگر نے ثابت کیا کہ کوانٹم میکانیات اس کی لہر میکانیات
کے مساوی تھی۔ کوانٹم میکانیات کی تمام خوبیوں کے باوجود
سب سے سادہ ایٹموں کے علاوہ کسی بھی ایٹم کی بناوٹ کی
تفصیل کا صحیح اندازہ نہیں لگا جاسکتا۔ کوانٹم میکانیات کا
ایک اہم نتیجہ غیر (عدم) یقینی کا اصول (Uncertainty Principle)

ہے جس کے مطابق ایک ذرہ کے لیے اس کے مقام
اور مقدار حرکت کا ساتھ ساتھ صحیح تعین کرنا ممکن نہیں ہے۔

شرودنگر کے نظریہ میں بھی کچھ اصولی خامیاں تھیں۔ الکٹران
اسپن کو ایک مخصوص طریقہ سے شامل کیا گیا تھا اور لہر مساوات
اضافیتی نظریہ سے مطابقت نہیں رکھتی تھی۔ ان خامیوں کو
ڈیراک نے ۱۹۲۸ء میں دور کیا۔ ڈیراک کے نظریہ کے
مطابق ہائڈروجن ایٹم کی سب سے پچلی توانائی سطح واحد
ہوتی چاہیے اور اگلی دو سطحوں کی توانائی مساوی ہونی چاہیے۔
۱۹۳۰ء میں محسوس کیا گیا کہ شاید ایسا نہیں ہے۔ ۱۹۴۷ء
میں لیم (Lamb) نے ثابت کیا کہ حقیقتاً زیر غور دونوں اوپری
سطحوں کی توانائی میں ۱۰۴۰ میگا سائیکل فی سیکنڈ فرق سے تھیں۔
کوش (Kusch) نے بھی ۱۹۴۱ء میں دکھایا کہ ایٹم کا مقناطیسی

شبیٹ، چینی، پلاسٹک اور خشک ہوا ناقص موصل یا غیر موصل ہوتے ہیں۔

جب کسی دو برتنوں کو جس میں پانی وغیرہ سادی بلندیوں تک برقی رو بھرا ہوا ہو ایک نئی جڑیوں کی توانائی کی روٹی میں جاری ہو جاتی ہے اور اس وقت تک قائم رہتی ہے جب تک کہ دونوں برتنوں میں بلندیوں یکساں نہ ہو جائیں۔ خشک آبی طرح کسی منفی برقی قوت کے جسم کو مثبت برقی قوت کے جسم سے کسی موصل واسطہ مثلاً تانبے کے تار کے ذریعہ جوڑ دیتے ہیں تو منفی برقی قوت کے جسم کے زائد الیکٹران کم الیکٹران والے (مثبت برقی قوت کے) جسم کی طرف بہتے رہتے ہیں جب تک کہ دونوں کا برقی قوت یکساں نہ ہو جائے۔ الیکٹرانوں (برقیوں) کی اس حرکت کو برقی رو کہتے ہیں۔

برقی رو کی اکائی کو امپیر (Ampere) کہتے ہیں۔ ایک امپیر $10^{-10} \times 25 \times 6$ الیکٹرانوں کے برابر ہوتا ہے جو ایک سینکڑے میں موصل میں کسی ایک نقطہ سے گزرتے ہیں اور ان تمام الیکٹرانوں کی مقدار برقی قوت کو ایک کولمب (Coulomb) کہتے ہیں۔ کسی موصل میں گزرنے والی برقی رو کی طاقت کا انحصار الیکٹرانوں کی تعداد اور ان کی رفتار پر ہوتا ہے جس آرمیٹر سے برقی رو کی پیمائش کی جاتی ہے اس کو امپیریا (Ammeter) کہتے ہیں۔

عام طور پر موصل شے میں الیکٹران اتنی آزادی کے ساتھ حرکت نہیں کر سکتے کیوں کہ الیکٹران اور ایٹمی نیوکلیس کے درمیان کچھ نہ کچھ قوت کشش ضرور پائی جاتی ہے۔ اس کے علاوہ خود الیکٹرانوں کا آپسی عمل ہوتا ہے۔ اس لیے کسی موصل میں اس کے برقیوں کو متحرک کرنے کے لیے کام کی کچھ مقدار درکار ہوگی۔ موصل کی اس خاصیت کو جس سے الیکٹرانوں کی حرکت میں رکاوٹ پیش آتی ہے برقی مزاحمت (Electric Resistance) کہتے ہیں۔ اس کی پیمائش کی اکائی اوم (Ohm) کہلاتی ہے۔ اچھے موصل کی مزاحمت بہت کم ہوتی ہے اور ناقص موصل کی مزاحمت بہت زیادہ ہوتی ہے۔ الیکٹرانوں کو موصل کی مزاحمت کے خلاف متحرک کرنا ہوتا تو ہرے کہ کچھ نہ کچھ کام کرنا ہوگا۔ اس کام یا توانائی کو جو الیکٹرانوں کو متحرک کرنے میں صرف ہوتی ہے قوت محرکہ برقی (Electromotive Force) کہتے ہیں۔

اس کو برقی تفاوت قوت (Electric Potential Difference) بھی کہتے ہیں۔ اس کی اکائی وولٹ (Volt) ہے۔ گویا وولٹ وہ توانائی ہے جو اکائی برقی بار میں پائی جاتی ہے۔ ان تینوں برقی مقادروں یعنی امپیر، اوم اور وولٹ کے درمیان جو رشتہ پایا جاتا ہے اس کو اوم کا کلیہ (Ohm's Law) کہتے ہیں۔ اس کلیہ کے روئے "کسی موصل

قوتوں کی سمت کا انحصار ان کے برقی قوت کی نوعیت پر ہوتا ہے مثلاً اگر دو اجسام کا برقی قوت مشابہ ہو یعنی ہر دو کا مثبت یا ہر دو کا منفی ہو تو اجسام ایک دوسرے کو دھکے کریں گے۔ لیکن جب ان کا برقی قوت غیر مشابہ ہے تو دونوں ایک دوسرے کو کشش کریں گے۔ یہی وہ قوت کشش ہے جو مثبت نیوکلیس اور منفی الیکٹرانوں کو ایک ساتھ ایٹم میں متحد رکھتی ہے۔ صریح معنی میں یہی وہ قوت ہے جس سے ایٹم مائیکول اور بالآخر مادہ بنا۔ اس لیے کہہ سکتے ہیں کہ برقی ہی تمام اشیائے عالم کو آپس میں مربوط کیے ہوئے ہے۔

مادہ میں ہر ایک قسم کے برقی بار کی مجموعی مقدار تقریباً مستقل رہتی ہے۔ چون کہ دو مختلف برقی قوت کے اثرات مختلف ہوتے ہیں اس لیے عام طور پر اشیاء تبدیل ہوتی ہیں اور ہر جسم "ان برقی قوتوں پر مشابہ ہوتا ہے۔ جب مادہ کے برقی قوت کے اثرات کا مشابہ کرنا ہو تو اس کے برقی تبدیل کو بدلتا ہوگا۔ جس قسم کے برقی قوت کی ضرورت ہے اس میں اسی نوعیت کے برقی قوت کا اضافہ کرنا ہوگا۔ بہت سے مخصوص اجسام کی بناوٹ قلمی ہوتی ہے یعنی ان کے ایٹم ایک قاعدہ کے تحت آپس میں جڑے رہتے ہیں۔ لیکن چند ایسی اشیاء بھی ہیں جن میں الیکٹران (برقیہ) جو نیوکلیس (مرکزہ) کے اطراف گھومتے رہتے ہیں، خاص بندش میں نہیں رہتے۔ ایسی حالت میں یہ ممکن ہوتا ہے کہ الیکٹرانوں کی تعداد میں آسانی تبدیلی کی جاسکتی ہے۔ پس اس جسم کا برقی قوت منفی ہوگا جب کہ اس میں الیکٹرانوں کا اضافہ ہو جائے اور مثبت جب کہ الیکٹرانوں کی تعداد میں کمی کی جائے۔

موصل اور ناقص موصل
(غیر موصل)

کھا جاسکتا ہے۔ پہلا گروہ ایسا ہوگا جس میں آزاد الیکٹرانوں کی کثیر تعداد ہوتی ہے اور یہ ایک جوہر سے دوسرے جوہر تک حرکت کر سکتے ہیں۔ ان اشیاء کو برقی موصل (Conductor) کہتے ہیں۔ دوسرا گروہ وہ ہوگا جس میں معمولی برقی دباؤ کے تحت اس کے الیکٹران آزادانہ حرکت نہ کر سکتے ہوں۔ ان کو غیر موصل یا حاجز (Non-Conductor or Insulator) کہتے ہیں۔ تقریباً تمام دھاتیں برقی موصل ہوتی ہیں۔ ان کے علاوہ "نک" ترشے اور قلی کے آبی محلول بھی موصل ہوتے ہیں اس کے برخلاف اکثر دھاتیں غیر موصل ہوتی ہیں۔ حقیقت میں کوئی بھی ایسی شے نہیں ہے جس کو مکمل طور پر غیر موصل کہہ سکیں۔ معمولی حالات میں چاندی، تانبا اور الوٹیم اچھے موصل ہیں اور

ہر ایک برقی دور میں ذیل کے چار اصولوں کی پابندی لازمی ہے۔
(۱) کلید اوم کے تحت دور میں گزرنے والی برقی رو (امپیر) کا دور میں عمل کرنے والے تفاوت قوت (وولٹ) کے ساتھ راست تعلق ہوتا ہے اور دور کی مجموعی مزاحمت (اوم) کے ساتھ معکوس نسبت ہوتی ہے۔

(۲) کسی بند دور میں گزرنے والی برقی رو کی قیمت ہر نقطہ پر وہی رہتی ہے۔

(۳) دور کے ہر حصہ پر عمل کرنے والے تفاوت قوت کا مجموعہ دور میں عائد کردہ تفاوت قوت کے مساوی ہوتا ہے۔

(۴) دور کے پہلے نقطہ سے گزرنے والی برقی رو کی قیمت وہی رہتی ہے جو آخری نقطہ پر ختم ہوتی ہے۔

ہم سلسلہ اور ہم توازی برقی دور کو ہم سلسلہ یا ہم توازی

ترتیب میں جوڑا جاسکتا ہے۔ ہم سلسلہ دور کی صورت میں برقی رو کی قیمت جو اس کے ہر عنصر میں سے گزرتی ہے وہی رہتی ہے لیکن دور کا تفاوت قوت اس کے ہر ایک عنصر کے لحاظ سے منقسم ہو جاتا ہے۔ اس کے بجائے متوازی (Parallel) ترتیب میں دور کے ہر ایک عنصر پر وہی تفاوت قوت عمل کرتا ہے جو خود دور کا ہوتا ہے۔

برقی طاقت (واٹ) الکٹران جب حرکت کرتے ہیں تو ان کی اس توانائی کو بہت سے

کاموں میں استعمال کر سکتے ہیں۔ ان کے کام کرنے کی شرح کو طاقت (Power) کہتے ہیں۔ اس کی اکائی کا نام واٹ (Watt) رکھا گیا ہے۔ اگر کسی برقی دور میں رو کی طاقت اور تفاوت قوت معلوم ہو تو ان کی مدد سے صرف شدہ توانائی کی تخمینہ ہو سکتی ہے۔ اس کی پیمائش عام طور پر کیلو واٹ (Kilo-Watt) کی رقوم میں جو ایک ہزار واٹ کے مساوی ہے کی جاتی ہے۔ ہر مینے مکان میں روشنی کے لیے جتنی مقدار برقی صرف ہوتی ہے اس کی پیمائش کے لیے توانائی کی صرف شدہ مقدار کیلو واٹ کو ان گھنٹوں کے ساتھ جن کے دوران برقی استعمال کی جاتی رہی ہے باہم ضرب دے کر معلوم کر سکتے ہیں۔ اس توانائی کی مقدار کو کیلو واٹ گھنٹہ (Kilo-Watt Hour) یا برقی یونٹ (Electric Unit) کہتے ہیں۔

برقی اور مقناطیس برقی الکٹران یا برقی باروں کے جسم برقی اثرات پائے جاتے ہیں۔ برقی میدان

(Electric Field) کہتے ہیں۔ ایک برقی میدان اور دوسرے برقی میدان کی جمعیت کے لحاظ سے ان میں باہم قوت جذب یا قوت دفع کا اظہار

میں سے گزرنے والی برقی رو موصل کے سروں کے مابین پیدا شدہ تفاوت قوت کے راست متناسب ہوتی ہے اور اس کی مزاحمت کے ساتھ معکوس نسبت میں ہوتی ہے۔ اس طرح ایک وولٹ تفاوت قوت کے تحت جب ایک امپیر رو گزرتی ہے تو موصل کی مزاحمت ایک اوم ہوتی۔ برقی تفاوت قوت کو وولٹ میٹر سے ناپا جاتا ہے۔

برقی رو یا قوت محرکہ برقی جنریٹر (Electric Generator)

سے پیدا کی جاتی ہے۔ یہ مثل پانی کے پمپ کے الکٹرانوں کی ایک رو کو کسی برقی نظام میں جاری رکھتا ہے۔ جنریٹر سے برقی تیار نہیں ہوتی کیوں کہ برقی ہرادی شے میں موجود رہتی ہے۔ اس کا کام صرف مادے کے الکٹرانوں کو متحرک کرنا ہوتا ہے۔ برقی خانہ اور ڈائنامو (Dynamo) برقی جنریٹر کہلاتے ہیں۔ برقی خانہ (Electric Cell) میں کیمیائی توانائی کو برقی توانائی میں تبدیل کیا جاتا ہے لیکن ڈائنامو کی صورت

میں کسی بیرونی توانائی مثلاً آئیل انجن وغیرہ کی مدد سے تار کے پچے کو مقناطیسی میدان میں گھمایا جاتا ہے جس سے برقی توانائی پیدا ہوتی ہے۔ ایک برقی دور (جس میں برقی گولہ یا برقی جوبلیا یا برقی پنکھا شامل ہو) میں برقی توانائی صرف ہوتی ہے۔ یہ صرف برقی توانائی دور کے تفاوت قوت اور مجموعی مزاحمت کے راست متناسب ہوتی ہے۔

برقی رو کے متعلق یہ خیال نہ کیا جائے کہ الکٹران تار میں ہموار گزرتے رہتے ہیں جس طرح کئی میں پانی بہتا ہے۔ حقیقت تو یہ ہے کہ الکٹرانوں کی حرکت باہمی تضاد کے تسلسل کا نتیجہ ہے جس میں ایک الکٹران کسی نزدیک کے ایٹم میں پہنچ کر اس کے الکٹران کو نکال باہر کرتا ہے۔ اس طرح یہ الکٹران دوسرے ایٹم میں داخل ہو کر اس کے الکٹران کو خارج کرتا ہے اس طرح کا عمل مسلسل جاری رہتا ہے جس سے بے شمار الکٹرانوں کی مجموعی حرکت سے برقی رو پیدا ہوتی ہے۔ الکٹرانوں کی اس حرکت سے توانائی پیدا ہوتی ہے۔ اس برقی توانائی کو مفید کاموں میں استعمال کرنے کے لیے جو انتظام کیا جاتا ہے اسے برقی دور (Electric Circuit) کہتے ہیں۔

برقی دور مختلف شکل کے ہوتے ہیں لیکن ہر ایک میں تین بنیادی حصے ہوتے ہیں۔ (۱) توانائی کا مہدائشی برقی خانہ (۲) مزاحمت یعنی وہ انتظام جس سے متحرک الکٹرانوں کی توانائی صرف ہوسکے اور (۳) مکمل دور جس سے الکٹران گزر کر واپس ہوں۔ ان تینوں حصوں کو برقی دور کے عناصر کہتے ہیں۔ مثال کے طور پر برقی گولہ، مقناطیسی پچھا یا مزاحمت دور کے عناصر کہلاتے ہیں۔ یہ سچیدہ برقی دور میں مثلاً مکان کی برقی تنصیب یا ریڈیو کی ترتیب وغیرہ میں اس طرح کے سادہ برقی دور کا ایک اجتماع ہوتا ہے جن کا ایک دوسرے کے ساتھ باہمی تعلق رہتا ہے۔

توانائی مثلاً آئیل انجن یا بھاپ کی قوت استعمال کی جاتی ہے۔
قدرتی توانائی مثلاً آبشار سے بھی مدد لی جاتی ہے۔ ٹھونسنے والے
پچھے میں برقی روگزار کر ایک طاقتور مقناطیسی میدان پیدا کیا جاتا
ہے۔ جس سے مستقل پچھے میں اس امالی مقناطیسی میدان کی تبدیلی
سے برقی رو پیدا ہوتی ہے۔ اس طرح پیدا شدہ برقی توانائی کو
مکانوں یا کارخانوں تک پہنچانے کے لیے تاروں کے جال کا طویل
سلسلہ استعمال کیا جاتا ہے۔ ان کو ترسیلی سلسلہ (Transmission Lines)
کہتے ہیں۔

راست اور متبادل روئیں اکثر برقی رو کی طاقت اور
سمت ایک ہی رہتی ہے۔

اس طرح کے برقی دو یا ترتیب کو راست برقی نظام (Direct -
Current System) کہتے ہیں۔ اسی کو مختصر ڈی۔سی۔
نظام (D.C. System) کہتے ہیں۔ مثلاً مارچ لائٹ یا موٹر بیڑی
میں ڈی۔سی۔ رو استعمال ہوتی ہے۔ لیکن ہمیشہ یہ ضروری نہیں کہ
برقی رو کی سمت ایک ہی رہے۔ بہت سے برقی نظام ایسے بھی ہیں
جن میں رو کی سمت باقاعدگی کے ساتھ بدلتی رہتی ہے۔ اس قسم
کے نظام کو متبادل رو کا نظام (Alternating Current System)
یا اے۔سی۔ نظام کہتے ہیں۔

اے۔سی۔ نظام کا استعمال کئی کاموں میں ہوتا ہے۔ مکانوں
میں بجلی کی سربراہی اسی نظام کے تحت ہوتی ہے۔ یہی وہ اصول
ہے جس سے لاسکی (Wireless) نظام رائج ہے۔ ریڈیو (Radio)
اور ٹیلی ویژن (Television) استعمال ہوتے ہیں۔ ان میں آواز اور
تصویر کو برقی متبادل توانائی میں تبدیل کر کے ایک مقام سے
دوسرے مقام تک منتقل کیا جاتا ہے۔

راست برقی دور میں برقی رو کی طاقت اور تفاوت قوت کا ذکر
کا فی ہوتا ہے لیکن متبادل یعنی اے۔سی۔ دور کے لیے متبادل رو
کے تردد (Frequency) کا بھی بیان ضروری ہے۔
یعنی برقی رو دور میں فی سیکنڈ کتنی مرتبہ اپنی سمت بدلتی رہتی ہے۔
عام اعراض کے لیے اس قسم کی رو کا تعدد پچاس فی سیکنڈ
(50 Cycles Per Sec.) ہوتا ہے۔ اس کا مطلب یہ
ہو گا کہ برقی رو دور (یا سرکٹ) میں ۱۱۰ سیکنڈ تک
ایک سمت میں گزرتی ہے۔ لاسکی اشاعت یا ریڈیو میں متبادل
رو کا تعدد لاکھوں کروڑوں کا ہوتا ہے۔ اس قسم کی متبادل
رو میں ڈائیٹینو سے حاصل نہیں ہو سکتیں۔ اس غرض کے لیے
خاص قسم کے برقی آلات استعمال ہوتے ہیں جن میں ریڈیو والو
(Radio Valve) اور ٹرانسسٹر موجود ہوتے ہیں۔

کسی برقی دور میں جس میں تار کا
ایک لمبائی ہوجب

برقی مقاومت

ہوتا ہے۔ لیکن جوں ہی الکٹران حرکت کرنے لگتے ہیں یعنی
برقی رو گزرتی ہے تو برقی میدان کے علاوہ ان کے اطراف
مقناطیسی میدان بھی پیدا ہوجاتا ہے۔ جس کی حدت یا قوت
برقی رو کی طاقت کے متناسب ہوتی ہے۔ اس طرح جب تارے
کے تار کے کسی پچھے (Coil) میں سے برقی رو گزرائی جاتی
ہے تو یہ پچھا مثلاً ایک مقناطیس کے عمل کرتا ہے جو اسی طرح
کے دوسرے پچھے کو کشش یا دفع کرتا ہے۔ جب نرم لوہے پر
جس کو "کور" (Core) کہتے ہیں یہی تار کا پچھا لپیٹ دیا جاتا
تو برقی رو سے پیدا شدہ مقناطیسی میدان کی شدت پہلے کے
مقابلے میں بہت بڑھ جاتی ہے۔ اس طرح لوہے پر لپیٹے ہوئے
پچھوں کو کسی خاص ترتیب میں جوڑ دیں کہ وہ آزادانہ گھوم سکتے ہوں
اور پھر ان کو اسی طرح کے قائم پچھوں کے درمیان پیدا شدہ مقناطیسی
میدان میں رکھا جائے تو ایک میکانیکی قوت (Mechanical Force)
عمل پیرا ہوتی ہے جس سے آزاد پچھا جس کو موٹر (Rotor) کہتے
ہیں گھومنے لگتا ہے۔ اس طرح کے انتظام کو برقی موٹر (Electric
Motor) کہتے ہیں۔ یہ ایک ایسی مثال ہے جس میں برقی توانائی
کو استعمال کر کے میکانیکی توانائی یا کام میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ اس
طرح کی برقی موٹر ہر چھوٹے بڑے کام میں استعمال ہوتی ہیں۔
مثلاً: بجلی کا چمچا، برقی استرا (Electric Shaver) فیکٹری
کا اجن، پانی کا پمپ، الکٹرک ٹرین وغیرہ۔

گھریلو اور صنعتی اغراض کے لیے برق کا استعمال جس طرح برقی
سے مقناطیسی پیدا ہوتی ہے۔ اسی طرح

مقناطیسی سے برقی بھی حاصل کی جاتی ہے۔ بہت پہلے ہی یہ
بات معلوم ہو چکی تھی کہ مقناطیسی میدان کی تبدیلی سے اس حصہ میں برقی
تفاوت قوت پیدا ہوتا ہے جہاں تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ اگر اس طرح
کا عمل کسی تار کے پچھے پر کیا جائے تو اس تار کے سروں کے درمیان
برقی تفاوت قوت پیدا ہوتا ہے اور دور کے مکمل کرنے پر اس میں
برقی رو جاری ہوجاتی ہے۔ یہی وہ اصول ہے جو ہر قسم کے ڈائیٹینو
(Dynamo) میں استعمال ہوتا ہے مثلاً سائیکل کا چھوٹا ڈائیٹینو
یا بجلی گھر (Electric Power House) کا بڑا جنرٹر اس میں نرم لوہے کے
کور (Core) پر لپٹے ہوئے محفوظ تار کے پچھے ہوتے ہیں جن کو آزادانہ گھمایا جاسکتا ہے۔
اس کو رو کو اسی طرح کے پچھوں کے درمیان جو ایک میں جڑے رہتے
ہیں ترتیب دیا جاتا ہے ٹھیک اسی طرح جس طرح کے ایک برقی موٹر
میں انتظام ہوتا ہے۔ برقی موٹر میں برقی رو سے پیدا شدہ برقی
مقناطیسی قوت اس پچھے کو متحرک کرتی ہے لیکن ڈائیٹینو میں بیرونی
قوت سے پچھے کو پھرایا جاتا ہے۔ پچھے کو گھمانے کے لیے کوئی بیرونی

کر سکتے ہیں۔ مگر یلو کام کے لیے جب برقی پہنچائی جاتی ہے تو حفاظت کی خاطر تفاوت قوت کو کم تر میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔ عام طور پر اس کی قیمت (۲۵۰) ۱۰۰ ڈولٹ یا ۱۰۰ ڈولٹ ہوتی ہے۔ لیکن جب کسی جنریٹر سے برقی قوت کو بہت دور دراز فاصلوں تک پہنچانا ہو تو تفاوت قوت کو بہت بلند کر کے تاروں کے ذریعہ منتقل کیا جاتا ہے۔ یہ یاد رہے کہ ٹرانس فارم صرف متبادل رو کی صورت میں ہی استعمال ہو سکتے ہیں کیوں کہ راست برقی رو سے بدلتا ہوا مقناطیسی میدان پیدا نہیں ہوتا جس سے امالی رو میں پیدا ہوتی ہیں۔

برقی ریڈیو امواج کے طور پر
(Alternating)

برقی رو کا تعدد (Frequency) بہت ہی بلند ہو جائے اور اس کو جب کسی ہوائیہ یا ایریل (Antenna or Aerial) سے ملا دیا جاتا ہے تو اس سے مثل پانی کی موجوں کے فضا میں برقی مقناطیسی امواج کی اشاعت ہونے لگتی ہے۔ یہ امواج دراصل ایک دوسرے سے متحد برقی اور مقناطیسی میدان ہوتے ہیں۔ جو ایریل کے ذریعہ فضا میں جو طرف پھیل جاتے ہیں۔ ان کو لاسٹکی امواج کہتے ہیں جن کی مدد سے نیلی گراف، آواز اور تصویر سے پیدا ہونے والی سگنلوں (Signals) کی اشاعت دور دراز تک ہوتی ہے۔ یہی ریڈیو اور ٹیلی ویژن کا بنیادی اصول ہے۔

ضرورت کے وقت متبادل رو کو راست رو کی حالت میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ اس لیے جو طریقہ یا شے استعمال ہوتی ہے اس کو راست گو یا ریگٹیفائر (Rectifier) کہتے ہیں۔ راست برقی رو کی اکثر صنعتی کاموں میں ضرورت ہوتی ہے۔ مثلاً الومنیم، تانبا اور میگنیشیم وغیرہ کی تیاری میں اس کے علاوہ الیکٹرانک (Electronic) آلات مثلاً ریڈیو سسٹم، ٹیلی ویژن سسٹم میں بھی راست برقی رو کی ضرورت لاحق ہوتی ہے۔ اس لحاظ سے راست برقی رو کی بھی خاص اہمیت ہے۔

بنیادی ذرات

انسانی ذہن کی ایک بنیادی خواہش یہ رہی ہے کہ وہ قوانین قدرت اور مادہ کی بنیاد کو

اسے۔ سی (A.C.) رو گزرتی ہے تو مجھے کے اطراف مقناطیسی میدان پیدا ہوتا ہے اور یہ گزرنے والی برقی رو کی مخالفت کرتا ہے۔ علاوہ اس مزاحمت کے جو دور میں موجود رہتی ہے۔ اس مخالفت قوت کو امالی مزاحمت (Inductive Resistance) کہتے ہیں۔ ٹھیک اسی طرح جب ایک مکشف یا کیپیسٹر

(Capacitor) شامل ہو تو اس کی موجودگی سے بھی مخالفت قوت عمل پیدا ہوتی ہے۔ اس کا نام ملٹی مزاحمت (Capacitive)

(Reactance) رکھا گیا ہے۔ جب برقی دور میں علاوہ مزاحمت کے امالی پچھا اور مکشف بھی شامل ہوں تو ان کی مجموعی مخالفت قوت کو مقاومت کہتے ہیں۔ یہ امالی رد میں اور مزاحمت کے مجموعہ کے برابر ہوتی ہے کسی برقی دور میں جس میں متبادل رو گزرتی ہے اس دور میں امالی مزاحمت کو اور مکشئی مزاحمت کو تبدیل کر کے بہت سے دل چسپ نتائج حاصل کر سکتے ہیں۔ ان میں سے ایک وہ

اثر ہے جس کو ملگ (Resonance) کہتے ہیں۔ ملگ کی کیفیت اس وقت پیدا ہوتی ہے جب کسی خاص تعدد والی برقی رو کے لیے مکشئی مزاحمت (Capacitive Reactance) اور امالی مزاحمت

کی قیمتیں مساوی ہو جاتی ہیں۔ اس طرح کا برقی دور سوائے اس ملگ تعدد (Resonance Frequency) کے کسی اور تعدد کے لیے کام نہیں کرتا۔ ریڈیو اور ٹیلی ویژن آلات کو جب ایک خاص ریڈیو اسٹیشن یا براڈ کاسٹنگ اسٹیشن کے تعدد پر ترتیب دیتے ہیں تو ان میں ملگ کی کیفیت پیدا ہوتی ہے اور صرف اسی نشہ گاہ (Radio Station) کے پروگرام کو سن اور دیکھ سکتے ہیں کیوں کہ دوسرے اسٹیشن کی رو میں جن کا تعدد دوسرا ہوتا ہے ان میں سے گزرنے نہیں پاتیں۔

ٹرانس فارمر
اسے۔ سی برقی رو کا عملی طور پر یہ فائدہ ہے کہ دور کے تفاوت قوت کو کم تر یا بالتر میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ اس کے لیے جو نظام استعمال کیا جاتا ہے اس کو ٹرانس فارم (Transformer) کہتے ہیں۔ اس میں دو

علفہ مجوزہ (Insulated) تار کے پچے ہوتے ہیں جن کو ایک ہی لوہے کے کور پر لپیٹا جاتا ہے پہلے پچے میں جسے اے۔ سی رو گزاری جاتی ہے تو دوسرے پچے میں اسی نوعیت کا متبادل مقناطیسی میدان پیدا ہوتا ہے جس سے دوسرے پچے میں امالی رو میں پیدا ہوتی ہیں۔ کوری جسامت اور پچوں کی تعداد کو حسب ضرورت ترتیب دے کر پہلے دور کے تفاوت قوت کو جس کو اصل دور کہتے ہیں دوسرے دور میں جس کو ثانوی دور کہتے ہیں امالیا پیدا ہونے والے تفاوت قوت کو بلند یا پست میں تبدیل

تمہید

اور ہائپرآن (Hyperon) مثلاً Σ اور Ξ ۔ ہائپرآن ذرات کی مثالیں ہیں ہائپرآن زیادہ کمیت کی حالتوں (Higher Mass States) کو ظاہر کرتا ہے جو میسون (Meson) کے اخراج سے نکلے پانی میں زوال (Decay) پاتی ہیں۔

(ب) لیپٹان اور ضد لیپٹان
الکٹران (e) ، میون
الکٹران نیوٹرینو

۱۴ اور نیوٹریونو ہلر لیپٹان ذرات کی مثالیں ہیں۔ یہ سب سے کم کمیت والے ذرات ہیں۔ ہائپرآن اور لیپٹان دونوں لے اسپن نصف سالم عدد (Whole Number) ہوتے ہیں۔

(ج) میسان اور ضد میسان
تک میسان اور K- میسان وغیرہ میسان ذرات کی مثالیں ہیں۔ میسان کی کمیت ہائپرآن ذرات اور لیپٹان ذرات کے درمیان ہوتی ہے اور ان کی اسپن یا تو صفر ہوتی ہے یا پھر کوئی سالم عدد۔

(د) فوٹان
یہ برقی مقناطیسی بین عمل (Electromagnetic Interaction) سے متعلق رکھتا ہے۔ دراصل فوٹان کبھی باہمی تبادلہ سے ہی برقی مقناطیسی مظاہر وجود میں آتے ہیں۔

(ه) گرے ویٹان
یہ مادی جہازی بین عمل سے متعلق ہوتا ہے اور تبادلوں کے باہمی تبادلہ سے وجود میں آتا ہے۔

بنیادی ذرات اور ان کی خصوصیات کی ایک فہرست اگلے صفحہ پر درج ہے۔

ہائپرآن اور میسان کے لیے مشترک اصطلاح ہائرون (Hadron) ہے۔ ہائرون مرکب ہوتے ہیں۔ یعنی ساخت رکھتے ہیں اور کسی اعتبار سے پیچیدہ خصوصیات کے مالک ہوتے ہیں۔ بغلات اس کے لیپٹان ذرات میں آج تک کوئی ساخت نہیں پائی گئی ہے اور عام طور پر ان کو 'نقطہ' قسم کے ذرات میں شمار کیا جاتا ہے۔ اس بات کی بھی کوشش کی گئی ہے کہ لیپٹان ذرات کو گروپ (Group) نظریہ کی مدد سے قدرت کے کسی بنیادی تشاکل یا سمٹری (Symmetry) گروپ کے نامزدہ کے طور پر تقسیم کیا جائے۔ اس ضمن میں کچھ کامیابی تو ضرور ہوئی ہے لیکن ابھی تک اس طرح کی تقسیم کے لیے مناسب گروپ نہیں معلوم ہو سکے۔

بنیادی ذرات پر ایک اور نقطہ نظر سے بھی غور کیا جاسکتا ہے تجرباتی سے یہ بات معلوم ہے کہ ایسی بہت سی کو انٹیم حالتیں پائی جاتی ہیں جن کی عمر تقریباً اتنی ہے جتنا کہ وہ وقتہ جو ایک فوٹان کو

بنیادی سطح تک جا کر سمجھے۔ عناصر (Elements) کی دریا فک کے بعد مالیکیول یا سالمہ کے بارے میں تحقیق کی گئی اور اس کے بعد ایٹم یا جوہر پھر نیوکلئس یا مرکزہ اور اس کے بعد نیوکلیان (Nucleon) اور دیگر بنیادی ذرات (Elementary Particles) سے متعلق تحقیقات شروع ہوئیں۔ بنیادی ذرات مخصوص کمیت (Mass) اور برقی بار (چارج) رکھنے والے ذرات ہیں۔ جو کو انٹیم میکانات کے قوانین سے مطابقت رکھتے ہیں۔ اس طرح اس تدریجی نظریاتی ارتقاء کے مطابق بنیادی ذرات کا علم طبیعیات کا جدید ترین شعبہ ہے۔ تاریخی اعتبار سے بنیادی ذرات کا مطالعہ مادہ اور توانائی کی اختتامی (Ultimate) ساخت کی جستجو سے شروع ہوا لیکن جوں جوں معلومات میں اضافہ ہوتا گیا بنیادیت کا تصور (Concept of Elementarity) اتنا مبہم اور غیر مستحکم ہو گیا ہے کہ بنیادی ذرات کی طبیعیات کو اب عام طور پر اعلیٰ توانائی کی طبیعیات (High Energy Physics) کہا جانے لگا ہے۔

ذرات کی تقسیم اضافی عدم تغیر (Relativistic Invariance) کے نتیجہ کے طور پر ہر بنیادی ذرہ کا ایک ضد ذرہ (Anti Particle) پایا جاتا لازمی ہے جس کی کمیت اس ذرہ کی کمیت کے برابر ہو جس کا وہ ضد ذرہ ہے لیکن اس کے کو انٹیم عدد (Quantum Number) ہائپرآن عدد یا لیپٹان عدد (Lepton Number) انوکھا ہیں (Strangeness) اور ائسوٹوپک اسپن (Isotopic Spin) یہ سب مخالف علامت کے ہوں۔ بنیادی اعتبار سے ضد ذرات اس کائنات کے بنیادی ذرات ہیں جو مادہ کی بجائے ضد مادہ سے بنی ہوئی ہے۔ ایسی کائنات میں ایٹم، ضد الکٹران، ضد پروٹان اور ضد نیوٹران سے بنا ہوگا۔ ریاضیات کی زبان میں ضد ذرات کی تعریف ذرات پر چارج کا جو گیشن آپریٹر (یا عامل) (Charge Conjugation Operator) کے عمل سے بھی کی جاسکتی ہے۔ جب کبھی ذرہ اور اس کا ضد ذرہ ملتا ہے تو دونوں ایک دوسرے کو فنا کر دیتے ہیں اور اس کے نتیجہ میں توانائی پیدا ہوتی ہے۔ کچھ تعدیل (Neutral) ذرات مثلاً تعدیل پائی میسان پھر اور گرے ویٹان (Graviton) خود ہی ذرہ ہیں اور ضد ذرہ بھی۔ لیکن پل اسپن (Spin) والے تعدیل ذرات مثلاً نیوٹران اور نیوٹرینو کے لیے ذرہ اور ضد ذرہ الگ الگ ہوتا ہے۔ ان تمام ذرات کو جن کا ہمیں علم ہے مندرجہ ذیل خاندانوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

(الف) ہائپرآن اور ضد ہائپرآن نیوکلیان (یعنی نیوٹران اور پروٹان)

خاندان	ذره کا نام	حالات	برقی بار	اسپن	کمیت (ایک الیکٹرون دولٹ)	عمر نہ حیات
فٹان گریٹون	فٹان	γ	0	1	0	∞
	گریٹون	g	0	2	0	∞
لیپٹان	الیکٹران	e^-	-	$\frac{1}{2}$	0.511	∞
	میون	μ^-	-	$\frac{1}{2}$	105.66	2.2×10^{-6}
	الیکٹرون نیوٹرینو	ν_e	0	$\frac{1}{2}$	2×10^{-4}	∞
	میون نیوٹرینو	ν_μ	0	$\frac{1}{2}$	4	∞
	پازٹرین	e^+	+	$\frac{1}{2}$	0.511	Less than 10^{-16}
	مڈیوون	μ^+	+	$\frac{1}{2}$	105.66	
	مڈر الیکٹرون نیوٹرینو	$\bar{\nu}_e$	0	$\frac{1}{2}$	2×10^{-4}	
	مڈیو آئی نیوٹرینو	$\bar{\nu}_\mu$	0	$\frac{1}{2}$	4	
				$\frac{1}{2}$		
				$\frac{1}{2}$		
میسان	شبت پائیکان	π^+	+	0	139.6	2.55×10^{-8}
	تدلی پائیکان	π^0	0	0	135.0	1.8×10^{-16}
	مٹی پائیکان	π^-	-	0	139.6	2.55×10^{-8}
	شبت کیان	K^+	+	0	493.8	1.2×10^{-8}
	تدلی کیان	K^0	0	0	498.0	9.2×10^{-11}
	ضد کیان	K^-	-	0	493.8	1.2×10^{-8}
بیران	پرٹان	P	+	$\frac{1}{2}$	938.256	∞
	ضد پروٹان	P^-	-	$\frac{1}{2}$	938.256	Less than 10^{-16}
	نیوٹران	n	0	$\frac{1}{2}$	939.550	1.01×10^3
	ایڈرڈرہ	Λ^0	0	$\frac{1}{2}$	1115.4	2.62×10^{-10}
	سکلی ذرہ	Ξ^0, Ξ^-	+0, -	$\frac{1}{2}$	1190 Ca	10^{-10} Ca
	ایکسٹری ذرہ	Ξ^{*0}, Ξ^{*-}	+0, -	$\frac{1}{2}$	1320 Ca	10^{-10} Ca

ضروری ہے۔ اگر ایسا نہ کیا جائے تو قدرت سے مخلق نظریاتی تصویر ادھوری رہے گی۔ اس کے اندر تضاد بھی ہوگا جو بار بار لامتناہی ∞ کی شکل میں ظاہر ہوگا۔

(ب) کمزور بین عمل
یہ بین عمل طویل عمر والے (یعنی 10^{-23} سیکنڈ سے کافی زیادہ عمر کے) ذرات کے زوال پذیر ہونے کا ذمہ دار ہے۔ بنی تاب کاری (B-Radioactivity) میں یہی عمل کارفرما ہوتا ہے۔ نیوٹرون جو بے شل ذرات ہیں کیوں کہ ان کی سکونی کمیت (Rest Mass) صفر ہوتی ہے اور ان کا برقی بار بھی صفر ہوتا ہے اور یہ صرف کمزور بین عمل کے ذریعہ ہی کسی عمل میں حصہ لے سکتے ہیں۔

(ج) برقی مقناطیسی بین عمل
تمام برقی بار یا چارج رکھنے والے ذرات اور فٹان اس بین عمل میں حصہ لیتے ہیں۔ یہ قدرت کا سب سے زیادہ اچھی طرح سمجھا ہوا مظہر ہے اور روزمرہ زندگی میں دکھائی دینے والے اکثر اثرات کا ذمہ دار ہے۔ کوانٹم برقی حرکیات

(Quantum Electrodynamics) کے ذریعہ قابل پیمائش طبیعی معیار ہیں مثلاً الکٹران کی کمیت اور چارج کے حسابات کرتے وقت تہذیب (Integrals) مندر (Diverge) ہو جاتے ہیں اور نتیجہ غیر طبیعی لامتناہی کی شکل میں نمودار ہوتا ہے۔ اس وقت کو دور کرنے کے لیے "رینارملائزیشن" (Renormalization) کا طریقہ اپنا یا جاتا ہے۔ حالانکہ اسے بنیادی طور پر بہت اہمیت حاصل نہیں کہا جاسکتا ہے مگر بھی تک اس سے

بہتر اور کوئی تبدیری نہیں معلوم ہوئی ہے۔ رینارملائز شدہ کوانٹم برقی حرکیات کے ذریعہ دی گئی نظریاتی تصویر نہایت درست ثابت ہوئی ہے اور تجرباتی نتائج سے حیرت انگیز حد تک مطابق پائی گئی ہے (یعنی 10^{-9} میں صرف ایک حصہ کی خطا) اسی لیے کوانٹم برقی حرکیات کو طبیعی نظریات میں سب سے زیادہ کامیاب نظریہ کہا جاتا ہے۔

(د) طاقتور بین عمل
اس بین عمل کی خصوصیت اس کی شدت، نہایت مختصر وقت

عمل (نیوکلیس کی جسامت کے درجہ کی) اور بہت کم عمر (یعنی 10^{-23} سیکنڈ کے درجہ کی) ہے۔ یہ بین عمل نیوکلیس کو مستحکم رکھنے کا ذمہ دار ہے اور اس کے بارے میں ابھی تک معلومات تشفی بخش نہیں ہیں۔ تمام ہاڈران ذرات طاقتور بین عمل میں مرود حصہ لیتے ہیں لیکن اس کے علاوہ اور متعدد بین عملوں میں بھی حصہ لیتے ہیں۔ لیڈٹان ذرات کمزور بین عمل اور برقی مقناطیسی بین عمل میں حصہ لیتے ہیں۔ لیکن طاقتور بین عمل سے متعلق کسی بھی

ایک نیوکلیس کی جسامت طے کرنے کے لیے درکار ہوتا ہے (یعنی 10^{-23} سیکنڈ)۔ اس طرح کی کوانٹم حالتوں کو جنٹس طاقتور بین عملی گنگ یا ریزوننس (Strong Interaction Resonance) کہتے ہیں۔ بنیادی ذرات کی حالتیں بھی کہا جاسکتا ہے۔ ریزوننس اور ذرات میں کوئی بنیادی فرق نہیں ہے سوائے اس کے کہ ذرات "دراز عمر" (Long Lived) ہوتے ہیں اور ان کی زندگی اور کمیت زیادہ نمایاں طور پر متعین ہوتی ہے جب کہ ریزوننس کے لیے ایسا نہیں کہا جاسکتا۔ دریافت شدہ ریزوننس کی ایک طویل فہرست ہے۔ ریزوننس کی چست ختالیوں میں:

$$P, \Delta, \Sigma, \Lambda, \Xi, \Omega, \dots$$

بنیادی بین عمل
قدرت میں پائی جانے والی قوتوں کو عام طور پر مندر ذیل بنیادی بین عملوں (Fundamental Interactions) میں تقسیم کیا جاتا ہے۔
(۱) مادی کششی یا تجاذبی بین عمل (۲) کمزور بین عمل (۳) برقی مقناطیسی بین عمل (۴) طاقتور بین عمل۔ ان میں سے ہر ایک بین عمل کی تخصیص دو پیرامیٹروں (Parameters) کی مدد سے کی جاسکتی ہے۔ اول وسعت عمل (Range) اور شدت عمل (Strength)۔
مندرجہ ذیل فہرست میں بین عملوں کی اضافی کیفیتوں کا اندازہ لگایا جاسکتا ہے۔

بین عمل	وسعت عمل	اضافی شدت
۱۔ مادی کششی یا تجاذبی بین عمل	تقریباً ∞	10^{42}
۲۔ کمزور بین عمل	تقریباً 10^{13}	10^{-2}
۳۔ برقی مقناطیسی بین عمل	تقریباً ∞	10^{-23}
۴۔ طاقتور بین عمل	تقریباً 10^{16}	10^{-1}

(الف) تجاذبی بین عمل
کمیت رکھنے والی تمام اشیا

کے درمیان مادی کششی بین عمل کام کرتا ہے۔ یہ قدیم زمانہ سے معلوم ہے۔ یہی طاقت اجسام فلکی کو باقاعدہ طور پر اپنے محور پر چلائے رکھتی ہے۔ اس بین عمل کی شدت بہت کم ہونے کی وجہ سے بنیادی ذرات کی طبیعیات میں اسے عام طور پر نظر انداز کر دیا جاتا ہے۔ لیکن اب کچھ ماہرین نظریاتی طبیعیات کا خیال ہے کہ تمام بنیادی طبیعی اعمال کو جامع اور مکمل طور پر سمجھنے کے لیے مادی کششی بین عمل کو بھی پیش نظر رکھنا

عمل میں کوئی حصہ نہیں لیتے۔

تشاکل یا سیمٹری
قدرت میں بنیادی سطح پر موجود تشاکل
یا سیمٹری بقا کے متعدد قوانین کے
ذریعہ ظاہر ہوتی ہے۔ ہر بقا کے
قانون کا تعلق کسی سیمٹری کے اصول

سے ہوتا ہے۔ بقا کے قوانین دو طرح کے ہوتے ہیں، پہلے نمبر
پر تو وہ قوانین ہیں جو مکالمہ زمان (Space-Time) کی سیمٹری
کی وجہ سے وجود میں آتے ہیں۔ مثال کے طور پر کسی بھی طبیعی
عمل میں مجموعی توانائی، مجموعی خطی معیار حرکت (Total Linear
Momentum) اور مجموعی زاویائی معیار حرکت کی بقا بالترتیب زمان
کی انتقالی سیمٹری (Translational Symmetry) مکالمہ کی
انتقالی سیمٹری اور گردشی سیمٹری کا نتیجہ ہوتی ہیں یہ صحت (Absolute)
بقا کے قوانین ہیں یعنی ان سے متعلق سیمٹریاں مطلق ہیں اور
ان میں کسی "خلل" نہیں ہوتا۔ یا یہ سیمٹریاں بھی نہیں ٹوختی ہیں
برخلاف پیریتی (Parity) کی بقا اور رجسٹ زمان کے استقلال
(Time Reversal Invariance) سے متعلق انعکاس زمان (Space —
Reflection) کی متمیز (Discrete) سیمٹری جزوی طور پر ٹوٹی ہوئی
سیمٹریاں ہیں۔

دوسرے نمبر پر تجربی (Empirical) بقا کے قوانین
آتے ہیں جن کو مظہریاتی (Phenomenological) اعتبار سے صحیح
پا گیا ہے لیکن ان کی تہ میں پائی جانے والی قدرتی سیمٹری کے
بارے میں ابھی تک کچھ زیادہ نہیں معلوم ہو سکا ہے۔ اس قسم
کے بقا کے قوانین مندرجہ ذیل ہیں :-

- (الف) برقی چارج q کی بقا۔
- (ب) بیریان عدد B کی بقا۔
- (ج) لیپٹان عدد L کی بقا۔
- (د) آئنسٹون اسپن s کی بقا۔
- (ر) الف کے پرن S کی بقا۔
- (س) ذرہ اور ضد ذرہ کے درمیان سیمٹری C جسے چارج
کنیوگیشن سیمٹری کہتے ہیں۔

ان سیمٹریوں میں مندرجہ ذیل اعتبار سے ایک ترتیب پائی
جاتی ہے۔ طاقتور بین عمل تمام سیمٹریوں کے تقاضے پورے کرتا ہے۔
برقی مقناطیسی بین عمل آئنسٹون اسپن کی بقا سے متعلق سیمٹری کو
توڑتا ہے۔ کمزور بین عمل S ، P اور I استقلال کے
تقاضوں کو پورا نہیں کرتا۔

حالیہ ترقی

آج کل باڈران کی ماہیت کو سمجھنے
کے لیے بنیادی بے ساخت

کوآرک (Quark) کا نظریہ بہت مقبول ہے۔ مخصوص قسم کی
خصوصیت رکھنے والے یہ کوآرک طبیعی وجود رکھتے ہوں یا نہ رکھتے
ہوں لیکن ان کی مدد سے مادہ کی بنیادی بناوٹ کو ریاضیاتی اعتبار
سے بہت کامیابی سے بیان کیا جاسکتا ہے۔ شروع میں کوآرک
تین قسم کے تجویز کیے گئے تھے: ۱۔ آپ (Up) ۲۔ ڈاؤن
(Down) اور ۳۔ اسٹریج (Strange)۔ گویا گروپ نظریہ کی زبان میں
ہیڈرانوں کا بنیادی گروپ ۳۔ Su ہے یہ ہیڈرانوں کو ۸
اور ۱۰ کے مجموعوں میں تقسیم کرتا ہے۔ عام زبان میں اسے آٹھ
پہلو طرز (The Eight-Fold Way) کہا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر
اس اسکیم کے مطابق نیوکلینان لیپڈا، سنگا اور اکسانی ذرات
(جن کی مجموعی تعداد ۸ ہے) ایک ہی هستی (Entity) کی آٹھ
کوانٹم حالتیں (States) ہیں۔ یعنی یہ هستی چارچ اور الف کے پرن
کے حساب سے آٹھ مختلف شکلوں میں ظہور پذیر ہوتی ہے۔
کوآرک نظریہ کے مطابق تمام بیریان تین کوآرکوں اور تمام سنگا
ایک کوآرک اور ایک ضد کوآرک سے مل کر بنے ہیں۔ لیکن
موجودہ تحقیقات کی بنیاد پر ایک نئی اور جو سنی قسم کے طلسمی یا
چارم (Charm) کوآرک کے وجود کا بھی قوی امکان ہے۔
نظریاتی اعتبار سے بااصول اور یکساں بیان کے لیے
ہر کوآرک میں تین مزید "رنگ" مثلاً سرخ، سفید اور نیلا
ہونا چاہیے۔ اس طرح کم سے کم چار قسم کے کوآرک کی ضرورت
پڑتی ہے جن میں سے ہر ایک کے تین "رنگ" ہوتے ہیں۔
ریاضیاتی زبان میں اس ہائڈرائی سیمٹری گروہ کو $Su(4) \times Su(3)$
گروپ کہا جاتا ہے۔

بچھلے چند برسوں میں کمزور اور برقی مقناطیسی بین عمل کے
خود شکستہ سمج نظر یوں (Spontaneously Broken Gauge)

Theories of Weak and Electromagnetic Interactions سے
متعلق جو کام کیا گیا ہے وہ بہت زیادہ اہمیت رکھتا ہے اور
اس نے کمزور بین عمل اور برقی مقناطیسی بین عمل کو یکجا کرنے
کے خواب کو پورا کر دیا ہے۔

بعض نظریاتی پیشین گوئیوں کی تجرباتی تصدیق ہونے کی
وجہ سے تجرباتی طبیعیات کے میدان میں بھی کافی سرگرمی پیدا
ہوئی ہے۔ اب اس بات کی کوشش ہو رہی ہے کہ طاقتور بین میں
کوآرک گروہ کے کوآرک شش بین عمل کو بھی اس ڈھلچے میں
شامل کیا جاسکے۔

۱۹۷۴ء میں امریکہ کے بروک ایمرینیشنل لیبارٹری
(Brookhaven Laboratory) اور اسٹان فزینیز ایکسیلیرٹر مرکز

Stanford Linear Accelerator centre میں ایک نئے بنیادی ذرہ کی
جسے "یا" کہتے ہیں دریافت کو کچھ نئے کوانٹم اعداد

ٹیبیل (۱) بندش کے اعتبار سے چار طرح کے ٹھوس

نمبر	قسم	مثال	بندش کا سبب	خواص	دقوع
ایلی کرشل	برقی پدھی ایلی بندش۔ مڈیٹنگ (Madelung) کا مضمر (آہ) (Potential) + شیل (Shell) اثرات جو الیون کا کی (ionization) توانائی کو صحیح مقدار کی بنا کرتے ہیں۔		حد درجہ قوی بندش، کسی قدر نزدیک نزدیک جمائی ہوئی (Close Packed) ساختیں، تراجمت (R (Refractivity) اونچی، انعطاف نما (n^2 Refractive Index) کم دو برقی مستقل (Dielectric Constant) - (اونچی ایلیون تقطیت (Polarization) اونچا ایلیون برقی چالان (Conduction) کم سیلانیٹ (Mobility) کم ایکٹرائٹی برقی چالان	بائیں برقی مثبت Electropositive Na, K, Ca طوط سے وہ ایک جیسے اور داہنی طرف سے "ترجیمہ" کم ایلیون وزن والے عناصر جیسے O, F, Cl	
دھاتیں	دھاتی بندش۔ دھاتی میں آزادانہ حرکت کے سبب الیکٹرونی کی کم تر حرکی توانائی		مستقل تا قوی بندش، نزدیک نزدیک جمائی ہوئی ساختیں $\frac{\partial R}{\partial T} > 0$ کم یعنی دھاتی چالان 'دھاتی رنگ روپ' (کم تعددی جذذب بینڈ)	سب سے زیادہ پائیدار جمائی والی قسم II, R, Si, RS, I ₀ کے بائیں طرف اگر دائیں کوئی ایٹم نہ ہو تو وہ ایک دھاتی ہی ہوتی ہے عناصر کو اسکل بچھو (A + Random)	

دفعہ	خواص	بندش کا سبب	مثال	قسم	نمبر
طرح سے اتفاقی طور پر ملاسنے سے مجموعی موٹا دھاتی شے، سی، پتلی ہے۔ ٹاڈرکین اہم کم مرکوزی عناصر C, N, P, Si, B خامیاں ہیں۔ ہوتے ہیں۔	سخت، قوی بندش والی ڈھیلی ڈھیلی جلا ہوئی ساختیں n^2 اونچا، اونچا متحرکین اونچا، سیلاشی چاکا (Mobility Conductivity)	گرفتہ بندش۔ نامیاتی کیمیا (Organic Chemistry) دھاتی بندش سے اصولاً مختلف	ہیرا	اہم گرفتہ کرسٹل	۳
(a) ٹاڈرکینیں (b) پتلیے داہنے ہاتھ C, N, O, H, F, S, P, Cl دیگر دھاتی مثبت عنصر کوئی نہیں دھاتی عناصر بہت کم۔	R اونچی، بندش کوڈر n^2 اونچا، کم، الیکٹران شاؤد تاڈرکینیں یاسلانی (Mobile) نزدیک نزدیک جلائی ہوئی ساختیں۔	وان ڈروالز (Vander Waals) کشش، باہمی تقطیب ایک n جسمی (n-Body) اثر	Ne یا N ₂	سالی کرسٹل	

اور ترشے جلنے پر ایسی چیزوں کی سطحیں ایک مسطح یا سپاٹ ہوتی ہیں۔ ان سپاٹ سطحوں (Planes) کے بیچ واقع زاہدوں کی ۱۶۹۹ء میں اسٹینو (Steno) سے کی گئی پیمائش کو ٹھوسوں کے مقداری مطالعے کی جانب پہلا قدم کہا جاسکتا ہے۔ ایسی ہی حد تک ٹھوس حالت طبیعیات زیادہ تر زاویہ پیمائی (Goniometry) اور کرسٹل فوایٹ (Crystal Optics) کی مدد سے کرسٹل اصناف پر روشنی ڈالنے والے قوانین کے مطالعے تک محدود رہی۔ ان حفا کشاد مطالعوں کے نتیجے میں ایک ٹھوس کے خوردبینی سطح پر بھی ایٹموں کی ایک باضابطہ ترتیب ہونے کا تصور ابھر کر سامنے آیا۔ یہاں ہم ٹھوس سے مراد فقط ایسی سادہ کرسٹل اشیاء نہیں سمجھتے جو ایٹموں کی منتظم دوری ترتیب کی حامل ہوتی ہیں۔ اس لیے گلاسز، کاغذ، پلاسٹک یا پولیمرز (Polymers) جیسے ربڑ یا پلاسٹک وغیرہ کا ذکر اس مضمون میں شامل نہیں ہے۔

ٹھوسوں کی ساخت
ٹھوس اشیا کئی طرح کی ہوتی ہیں۔ ان کی مختلف قسموں میں تقسیم یا تو طبیعی خواص کے مطابق یا ان کی کرسٹل ساخت کے مطابق ہوتی ہے۔ ٹھوس کو یکجا رکھنے والی بین ایٹمی بندش قوتوں (Binding Forces) کے مطابق ٹھوسوں کو چار قسموں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

ایونی رواں ٹھوس
ایسے ٹھوسوں کی بندش منفي ایالوں (روان) (Onious) جیسے فلورین (کلورین، آئیوڈین وغیرہ پرمعاد (Metal) کے ڈھیلے بندھے۔ (Loosly Bound) — ایٹم ایالوں کے مستقل ہونے سے پیدا شدہ کو لویم کشش (Colomb Attraction) سے عمل میں آتی ہے اس طرح گرفتی ایٹم ایالوں (Valence Electron) کی ایک بڑی کثافت منفي ایالوں (روان) کے مقامات پر کھینچ آتی ہے۔

دھاتیں
ان میں ایٹمی جگہیں مثبت ایالوں (دھاتوں) (Caious) کی ایک ساخت بناتی ہیں اور گرفتی ایٹم ایالوں قریب قریب آزاد ہوتے ہیں گرفتی ایٹم ایالوں کثافت کل دھات میں یکساں ہوتی ہے اور بندشی قوتوں کے بارے میں کہا جاسکتا ہے کہ کافی حد تک ہوتی ہیں۔

ہم گرفتی ٹھوس
ان چیزوں میں ہمسایہ ایٹم گرفتی ایٹم ایالوں کو باہم بانٹ لیتے ہیں جس کے نتیجے میں بندش بننے (Bond Formation) کا عمل ہوتا ہے۔ اس کا نتیجہ ہوتا ہے کہ ایٹمی مقامات کے بیچ میں گرفتی ایٹم ایالوں کثافت زیادہ ہوجاتی ہے اور جو بندشیں بنتی ہیں وہ زیادہ

(مثلاً چارم) اور منفي انتخابی قوانین کے پائے جانے کی علامت سمجھا جاتا ہے۔ اس دریافت سے ہاڈروائی اسپکٹراسکوپ (طیف پیمائی) میں ریسرچ کا ایک نیا باب کھل گیا ہے جو انقلابی اہمیت کا حامل ہو سکتا ہے۔

علاوہ ازیں امریکہ کے مشہور فزکس تجربہ گاہ (Fermi Laboratory) میں بے گئے تجربات میں ایک چارمڈ ہیڈرون (Charmed Hadron) یعنی ایک ایسا ہیڈرون جس کا چارم کو انٹی نمبر صفر نہ ہو یا جس کی بنیاد میں ایک چارمڈ کووارک کی ضرورت پڑتی ہو) دریافت کیا گیا ہے۔ یہ دریافت چارم کے تصور کو کافی تقویہ پہنچاتی ہے۔

ٹھوس حالت طبیعیات

ابتدائیہ جن چیزوں سے ہمیں دنیا میں سابقہ پڑتا ہے ' اکثر ایٹمی (جوہری مادے سے بنی ہوتی ہیں۔ ایٹمی مادہ گیس، رقیق (Liquid) اور ٹھوس (Solid) حالتوں میں ملتا ہے۔ اس مضمون میں ہم ٹھوس حالت کا ذکر کریں گے۔

تھر (Crystal) ٹھوس حالت میں ایٹمی یا سالمے (Molecules) پولیمرین (مقام) کے اعتبار سے ایک متبذہ تین ابعادی (Three Dimensional) ترتیب میں اس طرح ہوتے ہیں کہ ٹھوس کی شکل (Shape) اور کثافت (Dencity) مستقل رہتی ہے۔ متمدن دنیا یوں تو لوہا (Iron) (Ironage) ہی میں ٹھوس حالت کی کئی خاصیتوں سے واقف ہو چکی تھی لیکن آج سے قریب ۲۰۰۰ برس پہلے تک ٹھوس چیزوں کی ساخت وغیرہ کے بارے میں معلومات میں کوئی پیش رفت نہیں ہوئی تھی۔ قدرتی طور سے پائی جانے والی بعض چیزوں جیسے جواہرات (Gems) سنگ مرہ (Quartz) اور ہیسروں (Diamonds) وغیرہ میں پھیلنے یا ترشے جانے (Cleavage) کی بعض مخصوص سمتیں ہوتی ہیں

سمتی ہوتی ہیں۔

سالمی کرشٹل

ایسی چیزوں میں کرشٹل، اخت، اساس (Basis) بنانے والے

کسی سالمہ کی اندرونی پائیداری (Stability) بہت زیادہ ہوتی ہے اور اس میں محسوس کے دوسرے ہمسایہ سالموں سے گزرتی الیکٹرانوں کو باہم بانٹنے کا رجحان نہیں ہوتا۔ بندش، ترغیب شدہ (Induced) دو قطبی (Dipole) اثرات کا نتیجہ ہوتی ہے جو بہت کمزور ہوتے ہیں۔ الیکٹران کثافت سالموں کی جگہوں پر ہی مرکوز ہوتی ہے جدول (۱) مذکورہ بالا چار طرح کے ٹھوسوں کی خصوصیات کا خلاصہ ہے۔

کرشٹل اشیا کو انتقال (Translation) گردش (Rotation)

اور انعکاس (Reflection) وغیرہ کے تحت تشاکلی خواص کی بنا پر بھی کئی قسموں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ ۱۹۱۳ء میں لاول (Lave) کی کرن اشعاع (X-Ray Diffraction) کی پیش گوئی ٹھوسوں کی طبیعیات کی تاریخ میں سنگ میل کی حیثیت رکھتی ہے۔ اس سے ثابت ہوا کہ کرشٹل اشیا دراصل ایٹموں کی ایک دوری ترتیب کی حامل ہوتی ہیں۔ یہ ٹھوس حالت طبیعیات کی جیسا کہ ہم اسے آج جانتے ہیں، ابتدا تھی۔

کرشٹل ساخت کے بیان کے لیے

مخصوص الفاظ اور رموز کی ایک

کرشٹل ساختیں

زبان بن چکی ہے۔ آٹھ ٹوکوں کے تین جسمانی بنیادی اکائی (Fundamental Unit Cells) کو بنیادی دوہرائے جانے والے فاصلے اور زاویوں کے ذریعے متعین کیا جاسکتا ہے

بنیادی طور پر صرف سات کرشٹل نظام ممکن ہیں جو مندرجہ ذیل

ہیں۔

(۱) مکعبی (Cubic) $a = b = c, \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$

(۲) چھ پہلوئی (Hexagonal) $a = b \neq c, \alpha = \beta = 90^\circ, \gamma = 120^\circ$

(۳) معین سطحی (Rhombohedral)

$a = b \neq c, \alpha = \beta = \gamma \neq 90^\circ$

(۴) چار زوایائی (Tetragonal) $a = b \neq c, \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$

(۵) عمودوار معین Orthorhombic

(۶) ایک رخ (Monoclinic) $a \neq b \neq c, \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$

(۷) تین رخ (Triclinic) $a \neq b \neq c, \alpha \neq \beta \neq \gamma$

ایک دے ہوئے ٹھوس کی کرشٹل ساخت x -کرن انگسار

(X-Ray Diffraction) طریقے سے دریافت کی جاتی ہے۔ کرنوں کی لہر

لمبائیاں (Wave Lengths) جنڈائٹھس (Angstroms) کے رتبے کی

ہوتی ہیں۔ (ایک اینگسٹرم 10^8 cms) اوگاڈرو عدد (Avogadro's -

Numbers) اور چیزوں کی کثافت سے اخذ شدہ بین ایٹمی فاصلے بھی

اسی پہلے کے ہوتے ہیں۔ اس لیے کرشٹل میں دوری (Periodic)

ایٹمی جگہ بندی کرنوں کے لیے تین جسمانی انگسار گرڈنگ

(Diffraction Grating) کا کام دیتی ہیں۔ کرنوں کے استعمال کا فائدہ

یہ ہے کہ وہ ٹھوس حالت حواس کو متاثر کیے بنا کر کرسٹلوں میں اندر

تک پہنچ جاتی ہیں۔ جب کہ کرنیں کرشٹل میں سے گزرتی ہیں تو

کرشٹل کے ایٹمی ایلکٹران (Atomic Electrons) جوں کہ

کیٹ میں ہلکے ہوتے ہیں، اس لیے انتشار (Scattering) گمبے

ہیں اور دوری ساخت سے بھر ا ہوا اشعاع (Scattered Radiation)

اور واقع (وارد) اشعاع (Incident Radiation) کی نسبت صرف

بعض سمتوں پر ہی عظیم شدت (Maximum Intensity) کی حامل ہوتی

ہے۔ واقعہ کرنوں کی لہر لمبائیوں، پیمائش شدہ اشعاعی زاویوں

اور مختلف فرائزوں میں بھرائی گئی۔ کرنوں کی شدت کی

تقسیم (Distribution) سے اکائی خلیے کی قد و قامت اور زاویے،

اکائی خلیے میں بھراؤ مرکزوں کی جگہوں اور جالی نقطوں (Lattice -

Points) کے اطراف ایکٹران تقسیم دریافت ہوتے ہیں غیر معلوم

ساخت والے ٹھوسوں کی کرشٹل ساخت کی دریافت کوئی

بہت آسان کام نہیں ہوتا لیکن بہر حال آج بھی مکمل دریافت

طلب نمونے کے نمائندہ اکائی خلیے میں ایٹموں کے مقاموں کی کھوج کا

بہی ایک طریقہ ہے۔

اب تک ہماری

لچکی ارتعاشات اور حرکی خواص توجہ کار مرکز ٹھوسوں

کی تقسیم اور فضا میں متعین کمیٹی نقطوں کے طور پر ان کے ایٹموں یا

سالموں کی ترتیب تھا کہ کرشٹل میں بین ایٹمی (Inter atomic) قوتیں

ایٹموں کو باندھے ہوئی ہیں۔ جالی میں ایٹمی جگہوں کے اطراف

کی فضا میں مادے کا پھیلاؤ جوں کہ یکساں سمی (Isotropic)

نہیں ہوتا اس لیے ایک اکائی خلیے کی مختلف سمتوں میں قوتیں

بھی مختلف ہو سکتی ہیں۔ ہوک کے قانون (Hooke's Law) کی حد

تک ٹھوس پر عائد کردہ زور (Stress) کا نتیجہ بگاڑ (Strain)

ہوتا ہے جس کی قدر سے لوجی مستقل (Stiffness Constants) پر

مختص ہوتی ہے ان مستقلوں کا تعلق جالی نقطوں پر عمل کرنے والی

بین ایٹمی قوت کے مستقلوں سے ہوتا ہے۔ بین ایٹمی قوتیں جوں کہ

خاصیتیں (Transport Properties) جیسے حرارتی چالکتا (Thermal - Conductivity) اور نوعی حرارت (Specific Heat) دیکھو کہ ارتعاشی جمالی ماڈل کی مدد سے سمجھا جاسکتا ہے۔ کسی غیر صرف متغیض (جام) (Temperature) پر جمالی کے ارتعاشات ٹھوس کی داخلی توانائی (Internal Energy) میں امداد دیتے ہیں K اور C_v کے تپش کے ساتھ تغیر کو ارتعاشی جمالی ماڈل پر سمجھا جاسکتا ہے۔ اس سلسلے میں ڈی ہائی (Debye) نے یہ بات بتائی تھی کہ ایک ٹھوس کے ارتعاشات ایک سالمہ کے نادرسل طرز کی طرح اجتماعی ہوتے ہیں اور ماحول سے توانائی تبادلے (Energy Exchange) کو کہ انفرشٹاری میکینیات (Quantum Statistical Mechanics) کے خوب معلوم قوانین کی مطابقت کرنی چاہیے اس کے بعد کافورخ (Development) بولڈن (Born) اور ان کے رفقاء کی جانب سے شروع کردہ حسابات (Calculations) پر مبنی انتشار رشتے کے حسابات نے متعلق تھا۔ توانائی کا حراری نقل و حمل فونان کے انتشار رشتے کی ساخت اور ہالائز فیلوں کے فونان ٹھراؤ اسلوبوں (Processes) سے متعلق لگتا ہے۔ یہ خیال کہ اچھے برقی چالک 'اچھے حراری چالک بھی ہوتے ہیں غلط ہے۔ ایسے دو برقی کرسٹل بھی ہیں جیسے نیسل (Sapphire) (Al_2O_3) ہے جس کی چالکتا کی قدر سب سے زیادہ قدروں میں سے ایک یعنی $30^{\circ}K$ پر $3000 \text{ W/cm}^2\text{deg}$ ہے۔ یہ ہالائز قدرتا سنجہ (Copper) کی چالکتا قدر سے تقریباً چار گنی بڑی ہے۔

غیر یکساں سمتی Anisotropic ہوتی ہیں۔ اس لیے پکلی بے لوجی مستقل
اکائی خلیے کی مختلف سمتوں پر مختلف ہوتے ہیں۔ میکا کے لہر اشاعت
(Wave Propagation) یا کوئی غلط (Disturbance) چاہے وہ خود بے
سطح نہ ہو کیوں نہ ہو سمت منحصر رفتاروں کا حامل ہوگا۔ مثلاً طولی
(Longitudinal) اور عرضی (Transverse) لہر اشاعت رفتاروں میں
فرق دو یا زیادہ کے جزو ضربی (Factor) کا ہوسکتا ہے۔ اس
طرح ٹھوس حالت ساخت اثرات پکلی لہر اشاعت کے تسلسلی ماڈل
تک باسانی مشاہدہ کیے جاسکتے ہیں۔

(Polarizability) جس میں اور ہملا نیت میں رشتہ حسب ذیل مساوات مین :-

$$X = \frac{P}{E} \text{ Local} = \frac{(E-1)}{4\pi} = \frac{N \alpha}{1 - \frac{4\pi}{3} N \alpha}$$

سے دیا جاتا ہے جسے کلاؤڈس موزائی مساوات (Clausius - Mosotti Equation) - کہا جاتا ہے۔

مشاہدہ شدہ قطب پذیری کے عین خاص ماخذ ہوتے ہیں۔
 H_2O, CH_4 وغیرہ کے سامنے مستقل دو قطبی گردش (مونٹ) رکھتے ہیں اور قطب پذیری بڑی حد تک تپش پر منحصر ہوتی ہے اور لنگوین کے قانون (Langevin's Law) کی مطابقت کرتی ہے اور کچھ تعددی (زیر سرخ Infrared) منطے میں دو قطبی میلان (Orientation) خارجی a.c. میدان کے ساتھ ساتھ نہیں ہوتا جس کے نتیجے میں دو برقی استرخا (Dielectric Relaxation) واقع ہوتی ہے۔ اس طرح بالا تعدد پر a.c. میلانیت زیادہ تر ایوٹوں (روائون) اور ایکسٹراؤں کے سبب ہی ہوتی ہے۔

مقناطیسی گردش (مونٹ) کو جب ایک مستقل مقناطیسی فیلڈ میں رکھا جاتا ہے تو ایسا نظام منفصل توانائی حالتوں (Discrete Energy States) والا نظام ہوتا ہے۔ مقناطیسی گردش (مونٹ) کی حرکیات (Dynamics) کو اعلیٰ (Quantized) توانائی حالتوں کے بیچ عبور (Transition) کے باعث گسک (Resonance)

اثرات دکھا سکتی ہے۔ اس طرح کی کو انٹیم کادی برقی دو قطبیوں کے لیے نہیں پانی جاتی بلکہ برقی دو قطبیوں کی توانائی، برقی فیلڈ کے ساتھ تسلسل کے ساتھ نہ متصل طریقے سے بڑھتی گھٹتی ہے۔ اس کے باوجود بعض برقی دو قطبیوں مثلاً OH^- , CN^- وغیرہ ایسے ہیں کہ جب یہ کم مقداروں میں کرسٹل ٹھوسوں میں ہوں تو ساکن کرسٹل فیلڈ

اثرات (Static Crystal Field Effects) کے سبب ایک اکائی خلیے میں مختلف کرسٹلوگرافی سمتوں میں ان کے میلان کے باعث ایسے دو

قطب بعض منفصل توانائی توانائی منازل (Quantized Energy Levels) کے حامل ہوتے ہیں۔ ایک میلان سے دوسرے میلان تک عبور (ریڈیو تعدد) کو خارجی طور پر عام کر کے حاصل کیا جاسکتا ہے اور اس طریقے کو پیرا برقی گسک (Para Electric Resonance) کہا جاتا ہے۔ کرسٹل فیلڈ کی تحقیق کے لیے یہ تکنیک ایک بہترین ذریعہ ہے۔ یہ مقابلتہ ایک نیم میدان ہے اور بھارتی سامٹس نے ابھی اس میں اپنا سکہ منوائے کی کوشش نہیں کی ہے۔

ایک برقی فیلڈ کے زیر اثر سب چیزوں میں بگاڑ پیدا ہوتا ہے۔ یہ منظر ترتیب شدہ دو قطبی گردش (مونٹوں) کے سبب ہے جو

دستے ہونے دو قطب (Dipole) کو گھیرے ہوتا ہے جب کہ اس خط کے دو قطب ایسا برقی میدان پیدا کرتے ہیں جو کشش کا باعث ہوتا ہے لیکن ایک داخلہ قوت (Repulsive Force) قطب کے عمود وار ہوتی ہے۔ فیلڈ کے متوازی راء (Compression) اور فیلڈ کے عمود وار تناؤ (Tension) ہوتا ہے۔ اس منظر کو برقی تحدید (Electro Striction) کہتے ہیں۔

بعض کرسٹل جیسے $AlCl_3$ اور سنگ مرمرہ (Quartz) زور کے تحت برقی طور پر قطب ہوجاتے ہیں اور اس کے برخلاف جب ان کو ایک برقی فیلڈ میں رکھا جاتا ہے تو بگاڑا نکلا ہوجاتے ہیں۔ اس منظر کو زور برقی یا پیرا برقی (Piezo Electricity) کہتے ہیں۔ غایت درجہ پائیدار تعددی ماخذوں کے بنانے میں اس منظر کی بڑی ٹیکنالوجیائی اہمیت ہے۔

بعض کرسٹلوں مثلاً کئی ٹائیٹانیٹس (Titanates) اور انکی ڈائی ہائیڈروجن فاسفٹس (Alkali Dihydrogen Phosphates) میں مثبت چارج کا مرکز اور منفی چارج کا مرکز باہم منطبق نہیں ہوتے جس کے نتیجے میں ایک خارجی میدان کی غیر موجودگی میں بھی کل جمع تعزیت کے بعد ایک دو قطبی گردش (مونٹ) ہوتا ہے جو ٹھوس۔ خود (Spontaneous) برقی قطب کا باعث ہوتا ہے۔ اس منظر کو

فیو برقی (Ferro Electricity) کہتے ہیں۔ میلانیت X کا پیش پر انحصار بتاتا ہے کہ فیو برقی کا منظر فقط ایک مخصوص تپش کے پیچھے جسے کیوری نقطہ (Curie Point) کہتے ہیں اور بعض وقت ایک دوسری تپش کے اوپر جسے دو سکرا کیوری نقطہ کہتے ہیں واقع ہوتا ہے۔ اگر ایک کرسٹل فیو برقی حالت میں ہو تو اس کا کرسٹل تشاکل ضرورتاً ایسا ہوتا ہے کہ قطعی کرسٹلوگرافک گروپ (Point Crystallographic - Group)

میں ایک یکتا غیر مساوی سمت ہو۔ اس منظر کی ایک مشہور مثال پیراٹائیٹائیٹ $BaTiO_3$ کی ہے۔ یہ پیراٹائیٹائیٹ ساخت رکھتی ہے مکعب کے کناروں پر ریسٹائٹ بڑے پیراٹائیٹ یون (روان) ہوتے ہیں جب کہ آکسیجن X ایٹم (روان) رخوں کے مرکزوں پر ہوتے ہیں اور چھوٹا سلاٹائیٹیم کا یون (روان) جسم مرکزی جگہ ہوتا ہے۔ یہ ساخت کیوری نقطے کے اوپر پائیدار ہوتی ہے۔ فیو برقی ہیئت (Phase) میں Ti^{2+} ایون (روان) جالی کے پیراٹائیٹ تقریباً 2.8% فاصلہ اوپر چلا جاتا ہے اور Ti^{2+} کے خط والا

آکسیجن یون (روان) تقریباً 1% نیچے ہوجاتا ہے۔ اس سے نقطہ گروپ تشاکل چارج برقرار ہوجاتا ہے اور اکائی خلیے میں ایک مستقل دو قطبی گردش (مونٹ) باقی رہتا ہے۔ ہیئت (فیو)

مقناطیسی خواص ایک حد تک آزاد الیکٹران ماڈل پر ہی سمجھ لیے جاسکتے ہیں۔

باہم غیر مشابہہ فرقی ملاوٹوں Impurities کی موجودگی دیگر حالات میں آزاد الیکٹرانوں کے انتشار کا باعث ہوتی ہے۔ دھاتوں کی برقی مزاحمت کا بڑا سبب یہی ملاوٹیں اور عدم کاملیت (Imperfections) ہوتی ہیں۔ دھاتوں میں الیکٹران ایک پلازما (Plasma) کی طرح بھی عمل پذیر ہوتے ہیں جو عام طرح کے پلازما (ہتزاز (ڈولن) (Plasma Oscillation) دکھا سکتا ہے۔ یہ ہتزاز دھاتوں کی نوری انعکاسیت Optical Reflectivity کو متعین کرتا ہے۔

دھاتوں میں آزاد الیکٹران باہم اندفاعی تعامل کرتے ہیں اور ایسے نظام کا بیان فرمی رقیقوں (Fermi Liquids) کے عام نظریے کے تحت آتا ہے۔ اس باہمی تعامل کرنے والے الیکٹران نظام کے نیچے واقع یک ذری اشتعالوں (Single Particle Excitation) کو لانڈاؤ کے فرمی رقیق نظریے سے بڑی حد تک سمجھا جاسکتا ہے۔ ان اشتعالوں کو کواسی ذرے (Quasi Particles) کہتے ہیں اور یہ فرمی رقیقوں میں صفر آواز (Zero Sound) کی طرح کے ہر اشاعت (Wave — Propagation) کے اجتماعی طرزوں کو متعین کرتے ہیں۔

دو برقیوں کو سمجھنے کے لیے ہمیں آزاد الیکٹران ماڈل کو اس طرح وسعت دینی پڑتی ہے کہ ٹھوس کی دوری جالی (Periodic Lattice) کو بحث میں شامل کرنا ہوتا ہے۔ جالی کی دوریت اور جالی کے مقامات (Lattice Sites) پر الیکٹرانوں سے دیکھے گئے قوت (مغز) کو الیکٹران کی شرودنگر مساوات (Schrodinger) میں شامل کیا جاسکتا ہے۔ ایک کرشٹل میں الیکٹران حالتوں کے تعریف اشاعت سمیتوں (ویجیلوں) سے کی جاتی ہے۔ شرودنگر مساوات کے حل سمتی K کے تقاطعی (Function) کی شکل میں دریافت کیے جاتے ہیں۔ جیلے K بڑھایا جاتا ہے تو ان قدروں کے اطراف جو کوئی دو ایسی (دوری) فاصلوں کے معکوس (Inverse) کے مطابق ہوتی ہیں، الیکٹرانوں کا کامل (Specular) انعکاس (Reflection) ہونے لگتا ہے K کی یہ قدر منطقہ سرحد (Zone Boundary) کی تعریف کرتی ہے۔ منطقہ سرحد پر انعکاس رشتہ خم (توانائی

کا K کے تقاطعی کے طور پر اظہار) کنارے کی طرف جھک کر ختم ہو جاتا ہے اور ایک بینڈ فاصل (Band Gap) واقع ہوتا ہے جس کے لیے ہر کی طرح کے حل ناپید ہوتے ہیں۔ خارجی فیلڈ بھرے بینڈز (Filled Bands) الیکٹرانوں پر اثر انداز نہیں ہو سکتا یہ الیکٹران توانائی جذب کرنے سے قاصر ہوتے ہیں اور اس طرح

عمود کے مظہر میں بڑی سمعت (رنج) کی ہم رشتگیوں (Correlation) کے مطالعے میں فیروہی ایک انوکھی مثال مہیا کرتی ہے۔

الیکٹران خواص
ٹھوسوں کے تقریباً تمام اہم خواص الیکٹرانوں سے متعین ہوتے ہیں۔

الیکٹرانوں کی ہر فطرت اور پاؤلی کے اصول (Pauli's Principle) وہ بنیادی امور ہیں جن سے ٹھوسوں کی الیکٹران حالتیں دریافت ہوتی ہیں۔ علیحدہ شدہ ایٹموں میں الیکٹران منفصل توانائی منزلوں کے حامل ہوتے ہیں جو سب سے باہر بھرے خول (شیلز) (Shells) میں چند ایک الیکٹران دولت توانائی کی حد تک ایک دوسرے سے الگ ہوتے ہیں کسی مادے کی ٹھوس حالت سوائے اس کے کچھ اور نہیں کہ ان ایٹموں کو ملا کر یکجا کر دیا جائے۔ ایسا کرنے میں مختص توانائی حالتیں کسی قدر غیر واضح (Blurred) ہوجاتی ہیں۔ جو پاؤلی کے اصول اور الیکٹران کی ہر خاصیت کا نتیجہ ہوتا ہے۔ N ایٹموں پر مشتمل ایک نظام میں ایک دی ہوئی الیکٹران حالت جو اس طرح پھیلنے پر ٹھوسوں میں توانائی بینڈ (Energy Band) کے نام سے پکاری جاتی ہے۔ کل $2N$ الیکٹران کی حاصل ہو سکتی ہے۔ اس طرح الیکٹران خواص ان توانائی بینڈز کا ساخت پر منحصر ہوتے ہیں۔

دھاتوں میں گزری الیکٹران بہت ڈھیلی طرح بندھے ہوتے ہیں اور آزاد ذروں کی طرح برتاؤ کرتے ہیں جہم v کے ایک دھاتی ٹکڑے میں محدود الیکٹران کی ہر میکانات ہمیں بتاتی ہے کہ اگر K دھات میں ایک الیکٹران ہر کا اشاعت سمتی

(Propagation Vector) ہے تو معیار حرکت کی (تحرک) فضا (Momentum space) میں ایک جہم Λ ہوگا۔ جو ایک تنہ کو انظم حالت کے لیے مختص ہوگا جس کو تحرک (معیار حرکت) $\hbar K$ ہوگا۔ جوں کی ایسی ہر کو انظم حالت فقط دو الیکٹرانوں سے پر کی جاتی ہے تو بھری ہوئی K حالتوں کی بڑی سے بڑی تعداد مختص اوپری جی کائی کو الیکٹرانوں کی تعداد سے ضرب دینے سے حاصل ہوتی ہے جو
$$N = \frac{2\pi^3}{V} = \frac{4\pi}{3} K_{max}^3$$
 ہے۔ یہ بتانا

آسان ہے کہ آزاد ذرہ ماڈل میں الیکٹران توانائی کی انتہائی ممکن قدر
$$E = \frac{\hbar^2 K_{max}^2}{2m} = \frac{\hbar^2}{2m} \left(\frac{3\pi^2 N}{V} \right)^{\frac{2}{3}}$$
 ہوتی ہے۔ سونے (Gold) میں یہ توانائی تقریباً 5.5 eV ہے جس کے متناظر الیکٹران رفتار تقریباً $1.4 \times 10^8 \text{ cm/s}$ ہوتی ہے۔ دھاتوں کے حوی

بینڈز میں حری اشتغالوں کے واقع ہونے کی وجہ سے نیم چالکوں کی برقی مزاحمت (Resistivity) بڑی حد تک ہمیش پر منحصر ہوجاتی ہے۔ کئی طرح کی صنعتیں (اختراعیات) (Devices) جیسے ٹرانزیسٹرز (Transistors) راستہ گر (Rectifiers) اصلاح کار (Modulators) شش کار (Detectors) حرکار (Thermistors) اور فوٹوسیل (Photocells) وغیرہ نیم چالکوں کے خواص پر مبنی ہوتے ہیں یہاں ہم فقط بنیادی طبیعیاتی اصولوں کا ذکر کریں گے اور بعد میں مٹروس حالت الیکٹرانکس (Electronics) کے تحت زیادہ تفصیلات بیان کریں گے

کئی طرح کے نیم چالک ہیں جیسے کہ سیلیکن (Si) 'جرمنیئم (Ge) گلیئم آرسینائیڈ (GaAs) انڈیم نیسائیڈ (InSb) لیڈ سلفائیڈ (PbS) لیڈ ٹیلورائیڈ (PbTe) اور سیلیکن کاربائیڈ (SiC) وغیرہ جن کا استعمال مٹروس حالت صنعتیں بنانے میں ہوتا ہے عام طور سے نویری پیکر (Optical Absorption) اور برقی چالکتا جیسے مظاہر بینڈ تفصل (Band - Gap) E_g دریافت کرنے میں مستعمل ہوتے ہیں۔ بینڈ تفصل کی قدر Si میں 1.17 eV $GaAs$ میں 0.67 eV اور $GaAs$ میں 1.4 eV ہوتی ہے۔ بے ملاوٹ خاصہ ٹوٹوں میں کسی دی ہوئی تپش پر الیکٹرانوں کی تعداد " اور سوراخوں کی تعداد p ایک ہی ہوتی ہے اور ساہا $SAHA$ کے آئین کاری (روان کاری) کے نظر پلے کی مدد سے علوم کی جاسکتی ہے۔ حسابات بتاتے ہیں کہ چالان بینڈ میں چارج برداروں n کی تعداد $n = \text{Constant} \cdot e^{-E_g/KT}$

ہوتی ہے۔ گرفتی بینڈ میں سوراخوں کے لیے بھی یہی نتیجہ صادق آتا ہے۔ ایک مقدار جو واسطے کی نقل و حمل خواص کو سمجھنے میں کام آتی ہے واسطے میں چارج برداروں کی سیلانیت (Mobility) " ہے۔ جب برقی فیڈلڈ عائد کیا جاتا ہے تو مقدار " جو الیکٹرانوں اور سوراخوں کے لیے مختلف ہوتی ہے ملاوٹوں ' جالی کے نقصوں ' فوٹاؤں سے تصادموں وغیرہ سے متاثر ہوتی ہے۔

بعض طرح کی ملاوٹیں اور چالان کے نقصان نیم چالکوں کے برقی خواص کو بری طرح متاثر کرتے ہیں۔ سیلیکن کے ہر 10^{10} ایٹموں میں بوروں کے فقط ایک ایٹم کی ملاوٹ سے خالص سیلیکن کی کمرہ چش (Room Temperature) پر چالکتا 10^{3+} کے ایک جزو کی حد تک بڑھ جاتی ہے۔ $GaAs$ میں کیمیائی عناصری اتحاد کے ایک تناسبی جسٹر $Stoichiometric$ کی کمی بھی ایک ملاوٹ کی طرح برتاؤ کرے گی۔ ملاوٹی ایٹم جو نیم چالک میں الیکٹران دے سکتے ہیں - عطس کار (Donors) کہلاتے

برقی یا حری توانائی کو ایک جگہ سے دوسری جگہ نہیں پہنچا سکتے۔ توانائی بینڈز کی اس تصور کو بنیاد بنا کر ہم جزوی طور پر بینڈ میں الیکٹرانوں سے پرمنزوں پر مشتمل ایک مستقل توانائی سطح (Energy Surface) بنا سکتے ہیں۔ چون کہ مٹروس سستی مستقل نہیں ہوتا تو اس مستقل توانائی سطح " (جنسرمی سطح Fermi Surface) سے امید کی جاسکتی ہے کہ اس کی شکل بھی میڑھی میڑھی یا عجیب و غریب طرح کی ہو سکتی ہے۔ الیکٹرانوں کی بینڈ سیمی حرکت بینڈ کی تفصیلی ساخت پر منحصر ہوتی ہے۔ الیکٹران کی رفتار $v = \hbar^{-1} \partial E / \partial k$ سے دی جاتی ہے۔ خارجی مقناطیسی فیلڈ میں الیکٹرانوں کی حرکت مستقل توانائی سطحوں پر یا تو گھڑی کی سوئیوں کی حرکت کی طرح Clock Wise یا گھڑی کی سوئیوں کی حرکت کی مخالف طرح Anti - Clock wise ہوتی ہے۔ بے پُر (Unfilled) چارج بینڈز میں خالی الیکٹران حالتیں منفی سوئیکٹ (Effective Mass) والے مثبت

ذروں کی طرح عمل کریں گی۔ ان حالتوں کو سوراخوں (Holes) کی اصطلاح میں بیان کیا جاسکتا ہے۔ الیکٹرانوں کے بینڈ نظریے میں تقریباً پُر بینڈ میں بے پُر حالتیں بھی توانائی کا چالان (Conduction) کر سکتی ہیں۔ سوراخوں کی خاصیت مٹروسوں کے بینڈ نظریے کا نتیجہ ہے۔ فری سطح اور بینڈ ساخت کے مطالعے کے لیے طاقتور تجرباتی طریقے وضع کیے گئے ہیں جن میں سے بعض اہم درج ذیل ہیں:

- (۱) فوٹو الیکٹران طیف پیمائی (Photo-Electron Spectro Scopy)
- (۲) سائیکلوٹرون ریزوننس (Cyclotron Resonance)
- (۳) مقناطی مزاحمت (Magneito Resistance)
- (۴) ڈی ہاس فان آلپن اثر (De Haas-Van Alphen Effect)
- (۵) مقناطیسی فیلڈ میں بالائے آواز اشاعت (Ultrasonic Propagation)
- (۶) نویری انعکاسیت (Optical Reflectivity)
- (۷) بے قاعدہ جلد اثر (Anamolous skin effect)
- (۸) پازیشنر فنا (Positron Annihilation)

نیم چالکوں کی مخصوص خصوصیات کو بینڈ نظریے کی بنیاد پر سمجھا جاسکتا ہے۔ نیم چالکوں کے برقی خواص میں دو مینیمیا کے تئیرات مناسب چیزوں کے ملائے (Doping) جانی کے نتائج (Defects) کی کمی زیادتی اور عنصری اتحاد کے بارے میں تناسبی کیمیائی مقدار پیمائی (Stoichiometry) سے بے بہرہ رہ کر لائے جاتے ہیں۔ گرفتی اور چالان

Voltage لگا کر کم زیادہ کی جا سکتی ہے۔ اس مظہر سے ٹرانسٹر عمل تک رہنمائی ہوتی ہے۔ ایک اور دلچسپ اور نہایت اہم خاصیت اس دوسری چارج ہیت کی ہے کہ جب مقام اتصال پر ایک توان جذب ہوتا ہے تو ایک ٹرانسودارخ جھڑا پیدا ہوتا ہے اور سوراخ p - منطق کی طرف اور ایکٹران n - منطق کی طرف دوڑ جاتا ہے۔ اس طرح خارجی سرکٹ (Circuit) میں n - طرف سے p - طرف کو ایک کرنٹ بہتا ہے۔ توان کی توانائی، جنکشن پر، بالراست برقی توانائی میں بدل جاتی ہے۔ سوراخ کی توانائی کو بالراست برقی توانائی میں تبدیل کرنے کا یہی اصول ہے، نیم چالکوں کو فوری سنگلوں کی پیدا نش (Generation) افزویت (Amplification) اور شناس کاری (Detection) کے لیے بھی استعمال کیا جا رہا ہے۔ صنعتیں ایک ایسا نظام مواصلات رائج کیا، چاہتی ہیں، جو مستقبل قریب میں فوری لہری مواصلات (Light wave communication) کے نام سے یاد کیا جائے گا۔ نیم چالک جدید صنعتوں کے بنانے میں بکثرت استعمال ہونے والے مادوں میں سے ایک ہیں۔ طبیعیات کے اس میدان کی ایسی تیز رفتاری ترقی کی مثال ساری طبیعیات کی تاریخ میں اور کہیں نہیں ملتی۔ ۱۹۳۰ء کا دہا جو ایک ذہانتی مشغلہ سے پُر تھا۔ اب طبیعیات اور انجینئرنگ کی اعلیٰ ترین تعلیم کے مشہور و معروف دور میں سے ایک بن گیا ہے

اعلیٰ چالکتا اس عنوان کے تحت ہم مادے کی بہت کم تپش پر پائی جانے والی عید دل چسب خصوصیات پر ایک نظر ڈالیں گے۔ شروڈنجر مساوات میں جو لہر تعامل آتا ہے وہ ایک یا دو ذروں کے لیے ہوتا ہے اور اس کے کلاسیکی معنی بھی نہیں ہوتے۔ مادے کا کوئی اندر بڑے پیمانے پر اپنے اثرات نہیں دکھاتا سوائے اس کے کہ وہ یوشن کے قوانین کو دوبارہ پیدا کر دے لیکن اعلیٰ چالکتا لوزکے کو انٹرویل کو ایک کبیرینی (Macroscopic) پیمانے پر ظاہر کرتی ہے۔ کئی لمحے جب ان کے کنوٹوں کو مناسب حد تک کم آئینوں تک ٹھنڈا کیا جاتا ہے، اپنی برقی مزاحمت کھودیتے ہیں۔ اس خاصیت کو ایک نازک (فاصل) تپش (Critical temperature) بتا کر متعین کرتے ہیں جس کے نیچے مادہ اعلیٰ چالک (Super Conductor) ہوتا ہے۔ بڑے مقناطیسی فیلڈ اعلیٰ چالکتا کا ناس کر دیتے ہیں۔ لیکن چھوٹے فیلڈ کے تحت سارے اعلیٰ چالک کامل ڈا مقناطیس (Dia Magnetic) ہوتے ہیں یعنی بہاؤ کلیہ اعلیٰ چالک منطقوں سے شکل کر رہا آجاتی ہیں۔ نوعی حرارت (Specific Heat) اور خوردہر انکاسیت (Micro Wave Reflectance) کی پیمائش عام اور اعلیٰ

ہیں۔ ملاوٹی ایجنوں (سلیکن میں آرسینک) کی توانائی منزل E_d چائنہ بیڈ کے کنارے ہے 0.45 eV کی حد تک نیچے واقع ہوتی ہے۔ گرہ تپش پر آرسینک ایٹم ایکٹران دے کر مثبت روان بن جاتے ہیں جو ساری سلیکن جالی پر سوار طور پر واقع ہوتے ہیں۔ اس طرح چوں کہ تمام حطا کار ایٹم ایون (روائٹ) بن جاتے ہیں، گرہ تپش پر اکثریت چارج بردار (Charge Carriers) ایکٹران کی ہوتی ہے۔ ایسی ملاوٹ والے نیم چالک کو n - قسم n - Type نیم چالک کہتے ہیں۔ Si اور Ge میں p اور Sb بھی حطا کاروں کی طرح استعمال کیے جا رہے ہیں۔ اس مثال ہی کی طرح تین گرہ تپش (Tri-Valent) ملاوٹوں جیسے B, A, I, I وغیرہ کو چار گرہ تپش (Teira-Valent) Si اور Ge میں ملائے سے اول الذکر میں ایکٹران رغبت (Electron Affinity) واقع ہوتی ہے۔ ملاوٹی منزلیں E_i قبول کار (Acceptor) منزلیں کہلاتی ہیں اور Si میں B کی صورت میں گرہ تپش بیڈ 0.045 eV اوپر واقع ہوتی ہیں۔ گرہ تپش پر ایسی ملاوٹیں حری اشتعال کے سبب گرہ تپش بیڈ سے ایکٹران جمع کر کے ادا اس طرح سوراخ پیدا کرتے منفی آئین (روان) بن جاتی ہیں۔ اس طرح پیدا شدہ سوراخ مثبت چارج کے اکثریت چارج بردار ہوتے ہیں اور ایسا مادہ (Material) وغیرہ یا ٹائپ p - قسم نیم چالک کہلاتا ہے اس طرح اس ملاوٹ شدہ نیم چالک کی طبیعی تصویر یہ ہے کہ p - قسم مادہ یعنی چارج برداروں کا حاصل ہوتا ہے اور اس میں مثبت ملاوٹ شدہ ایون (روان) ہر طرف پھیلے ہوئے ہیں جب کہ p - قسم مادہ مثبت چارج برداروں کا حاصل ہوتا ہے اور اس میں منفی ملاوٹ شدہ ایون (روان) ہر طور پر نیم چالک میں پھیلے ہوئے ہیں اور چارج تعدیل (Charge Neutrality) برقرار رہتی ہے۔

جب ایک جنکشن n - ٹائپ اور p - ٹائپ مادوں سے بنتا ہے تو حری لغو کے سبب مقام اتصال پر ایکٹرانوں اور سوراخوں کے باہم کچھ تعدیل کاری (Neutra Lization) ہوگی۔ بہر حال اس تعدیل کاری کے نتیجے میں جنکشن پر n - ٹائپ مادہ کے اطراف ایک مثبت روان غلاف (Sheath) اور p - ٹائپ مادہ کے اطراف ایک منفی روان غلاف بن جائے گا۔ اسی صورت حال کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ مقام اتصال پر منفی روان غلاف سے ایکٹران مثبت روان غلاف سے سوراخ دفع ہونے لگتے ہیں۔ یہ غلاف مزید نفوذ رک دے گا اور چارج برداروں کے لیے (ایک دولٹ کی ایک کسر کا) ایک روک (Barrier) بن جائے گا۔ ایکٹران چائن اس طرح $p-n$ جنکشنوں پر خارجی دو تلیج

درمیان گھری ہوئی مقناطیسی بہاؤ کی یہ مفقود نہیں ہو سکتیں مگر چونکہ خارجی عائد شدہ مقناطیسی فیلڈ کھٹا کر صفر ہی کیوں نہ کر دیا جائے۔ بند چھلے میں سے گزرتے بہاؤ میں تبدیلی سے دوہرے کی ترغیب (Induction) ضروری ہوتی ہے لیکن اعلیٰ چالک ایسے دوہرے کو برقرار نہیں رکھ سکتا اور اس لیے بہاؤ مقید ہو جائے گا۔ اوپر کی مساوات کی سادہ تشریح $\oint \vec{A} \cdot d\vec{s} = q\phi$ $\oint \vec{B} \cdot d\vec{s} = q\phi$ تک رہنا

کرتی ہے جہاں ϕ سے مراد چھلے میں گزرا بہاؤ ہے بہر حال

$$\oint \vec{A} \cdot d\vec{s} = \oint \vec{B} \cdot d\vec{s} = q\phi$$

بھی درست ہے۔ اس نتیجہ کا مطلب یہ کہ θ بقدر چھلے کے چاروں طرف گھوم کر واپس پہلے مقام پر آنے پر وہی رہے گی۔ لیکن بہر حال اگر خاص نقطہ '۱' اور '۲' ایک ہی نقطے کو ظاہر کریں اور ساتھ میں ψ کو یک قدری (Single Valued) بھی لیں تو ہیئت کا فرق $\theta_2 - \theta_1$ صحیح عدد (Integer) n کا 2π گنا ہو سکتا ہے۔ اس طرح گھرے ہوئے بہاؤ $\phi = (2\pi k/n) \cdot n$ ($n = 1, 2, \dots$) کو بھی ہمیشہ مقدار $2\pi k$ کا ایک صحیح عددی مضروب ہونا چاہیے اس لیے اسے بہاؤ کو انتم کاری (Flow Quantization) کہتے ہیں۔ اس طرح ہم کو انتم میکانیات کے اوکھے روئے کو خوردبینی پیمانے پر ہونا پاتے ہیں۔

امید یہ ہوتی ہے کہ جنکشن پر ایک منطقے سے دوسرے منطقے

تک جوڑوں کی سرنگ پاری ہوگی جس کی عبوری وسعت ہوگی۔ جوڑا ہر تفاعل مساوات

$$C\hbar^0 \frac{\partial \psi_1}{\partial t} = U_1 \psi_1 + K \psi_2, \quad i\hbar \frac{\partial \psi_2}{\partial t} = U_2 \psi_2 + K \psi_1$$

کے حل ہیں اور ایک خارجی دوہرے V کو جنکشن پر نافذ سمجھ کر

حل کرنے سے جنکشن سے گزرنے والی روکن فٹ کے لیے

$J = J_0 \sin \delta$ حاصل ہوتا ہے جہاں $\delta = \theta_2 - \theta_1 + (q/\hbar) \int V dt$ ہے جو

جسے جب $V=0$ ہوتا ہے تو جنکشن سے ہو کر راست رو (Direct - Current) گزرتی ہے اور جب دوہرے V عائد کر دیا جاتا ہے تو

اسم $J = J_0 \sin(\theta_2 - \theta_1) + (q/\hbar) \int V dt$ پاتے ہیں جو

نقد $\omega = qV/\hbar$ کے ایک اہترازی (ڈون) رو (Oscillatory - current) کی کثافت کا اظہار ہے۔ چونکہ تعدد اور دوہرے بہت

درستگی کے ساتھ قابل پیمائش مقدار ہیں اس لیے q/\hbar

بہتر درستگی سے معلوم کی جا سکتی ہے۔ اس طرح سے پیمائش شدہ

قدر طبیعیات کے میدان کا سب سے زیادہ درستگی سے معلوم کیا

گیا بنیادی مستقل ہے۔ اس طرح متوازی d.c. جوزفسن

چالک حائلوں کے بیچ ایک توانائی فصل (Energy Gap) Δ کے

وجود کا پتہ دیتی ہیں اور جیسے جیسے پیش بڑھ کر T_c ہو جاتی

ہے تو $\Delta \rightarrow 0$ ہے۔ نازک تپش ہم جاتی کیمت (Isotopic Mass)

کے جذر (Square Root) کے متناسب ہوتی ہے اور یہ معلومات

موجودہ نظریے کے فروغ کا باعث ہیں۔

پچاس سال سے زیادہ عرصے میں جن کے گئے مشاہدات

کے پس منظر میں اعلیٰ چالکوں کا ایک کامیاب کوئل (Quantal) نظریہ

بارڈین (Bardeen) کوپر (Cooper) اور شرافٹر (Schrieffer) نے

۱۹۵۰ء کے دہے کے اواخر میں دیا۔ اس سے پتہ چلتا ہے

د الیکٹرونوں کا جالی سے ایک تعامل ہوتا ہے جس کے نتیجے میں

تحول (معیار حرکت) K اور $-K$ کے دو الیکٹرونوں کے بیچ مؤثر

Effectively ایک کشش پیدا ہو جاتی ہے اور اس طرح بنے جوڑے کا

مجموعی تحول (معیار حرکت) صفر ہوتا ہے۔ اس طرح بند سے

الیکٹران کافی بڑے فاصلے پر یوں پھیلے ہوتے ہیں کہ جوڑوں کے

بیچ میں اوسط فاصلہ کسی جوڑے کے فضاء پھیلاؤ سے کم ہوتا ہے۔

بوسائنس $Bosons$ ہونے کے ناطے کسی جوڑے

پر حالت میں جانے کا احتمال سمعت Probability Amplitude

زیادہ ہوتا ہے (کو انتم میکانیات جس کے نتیجے میں تقریباً

سارے جوڑے بنیادی حالت Ground State میں محض

ہو جاتے ہیں حری توانائی کا رجحان جوڑوں کو توڑنے کا ہوتا ہے

ٹوٹے جوڑوں کی تعداد بولٹزمن حری وضری Boltzman Factor

$\exp(-\Delta/KT)$ کے متناسب ہوتی ہے۔ احتمال فٹ $P(V)$

اور جوڑوں کا ہر تفاعل $\psi_1^*(v) \psi_2(v)$ ہوتا ہے جہاں

$\theta(v)$ ایک ہیئت جزو وضری (Phase Factor) ہے (یہ عمومی

کو انتم میکانیات میں اختیاری ہوتا ہے) اور ہر ψ کو استعمال کرنے

سے احتمالی رو $J = (q/\hbar) \int \psi_1^* \psi_2$ ہوتی

ہے۔ یہ فرضہ کہ پورے اعلیٰ چالک میں جی طور $\nabla \theta = 0$ ہے

اس امر کا باعث ہوتا ہے کہ اعلیٰ چالکوں میں رو برق مقناطیسی فیلڈ

کے مستقیم مضمر (قوہ) \vec{A} کے متناسب ہوتی ہے۔ یہ نتیجہ ہمارے

کلاسیکی خیال کی نفی کرتا ہے کہ رو کثافت برق فیلڈ کے متناسب

ہوتی ہے $J = -(q/m)p(v)/\hbar$ سے یہ بھی سمجھ میں آ جاتا ہے کہ

اعلیٰ چالکوں میں مقناطیسی فیلڈ کا لغو فقط 10^{-5} کے رتبے

کی گہرائیوں تک ہی ہوتا ہے۔ اس طرح مقناطیسی فیلڈ کے نفوذ کو

روکنے کے لیے اعلیٰ رو (Super Current) کو فقط اعلیٰ چالک

کی سطح پر ہونا چاہیے۔ اعلیٰ چالک کے کافی اندر $\nabla \theta = 0$

یا $J = 0$ ہوتا ہے۔ اعلیٰ چالکی مادہ سے بنے ایک چھلے کے

کی ہوتی ہے اگر نیوکلیئس کے اطراف اوسطاً ایکٹران رو صفر ہو تو H فیلڈ کا عائد کرنا نیوکلیئس کے اطراف ایک محدود رو کو ترجیح دے گا۔ اس طرح قائم کردہ رو ایک مقناطیسی گردشے (مومنٹ)

$$\mu = \frac{ieA}{c} = \frac{1}{2} \left(\frac{eH}{mc} \cdot \frac{1}{2\pi} \cdot \pi r^2 \right) = \frac{Ze^2 H}{6mc} \cdot \frac{v^2}{4}$$

کی طرح ہوتا ہے۔

N ایٹم کی اکائی حجم والی کروی تشاکل کے ایک چارج تقسیم کے لیے اوپر کی مسافات $16 mc^2 (v^2) = NZe^2$ دیتی ہے۔ اوپر کا اشتقاق (Derivation) فقط ایجنوں کے لیے درست ہے سالموں کے لیے جہاں غازی فیلڈ کے باعث ٹپل پڑی ایکٹران حالتوں کی آمیزش پیرامقناطیسی اثرات دکھا سکتی ہے۔ نظریہ قدرے پیچیدہ ہو جاتا ہے۔ اس لیے صفر حرک (میار حرکت) والے سالموں کے لیے x مثبت ہو سکتا ہے۔

ایکٹران پیرامقناطیسیت آزاد ایٹموں اور جزوی طور پر پٹر اندرونی شیلوں والے ایونوں (روائوں) کے لیے جڑی اسپنوں اور رقیوں میں M^{2+}, Fe^{3+}, O^{4+} کی طرح کے بعض نقصوں، دھاتوں اور بعض مرکبوں جیسے نایائیائی ریڈیکلز (Organic Biradicals) میں پائی جاتی ہے۔

مقناطیسی گردشے (مومنٹ) u اور زاویہ حرک (میار حرکت) J (Angular Moment) کے آئوٹوں (روائوں) پر ایک مقناطیس فیلڈ H نافذ کرنے پر جو توانائی منزلیں حاصل ہوتی ہیں وہ کو انٹیم نظریے کی رو سے $E = -\vec{\mu} \cdot \vec{H} = g \mu_B H m_J$ ہوتی ہیں جہاں g طیف نئی کا چیر جز ضربی (Splitting Factor) اور μ_B ایکٹران بور میگنٹون (Electron Bohr Magnetron) ہے $(2J+1)$ توانائی منزروں پر بور منزروں شمار کیا کے مطابق آبادی کی تقسیم کرنے سے $M = NgJ \mu_B \frac{g \mu_B H}{KT}$

حاصل ہوتا ہے جہاں BJ برلیون تفاعل (Brillion Function) ہے۔ اسپن $g = 2, \frac{1}{2}$ نظام کے لیے $M = N \mu_B \tanh(\mu_B H/KT)$ ہوتا ہے۔ اسی سے ملتے جلتے فارمولے (Formulae) نیوکلی پیرامقناطیسیت (Nuclear Para Magnetism) کے لیے بھی درست ہوتے ہیں۔ $\frac{\mu_B H}{KT} \leq 1$ یعنی چھوٹے فیلڈ بڑی تپش کے لیے اوپر کی مساوات $M \approx N \mu_B^2 H/KT = C(H/T)$ دیتی ہے جہاں $C = N \mu_B^2 / K$ کیوری کا مستقل (Curie constant) ہے۔ یہ مساوات پیرامقناطیسی نیوکلی کپلے کیوری قانون کی تائید کرتی ہے۔ زاویائی حرک (میار حرکت) انٹیم کاری کی عدم موجودگی میں x فقط $N \mu_B^2 / 3KT$ ہوتی ہے اور 3 کا ایک جزو ضربی کو انٹیم میکانیات کا نتیجہ ہے۔ مادوں کی تخصیص کے لیے میلانیت پانچیں بکثرت

جنکشن جو جفتہ Coupled ہو کر حلقے Loops بنائیں اور مقناطیسی فیلڈ جو اس طرح عائد ہوں کہ احاطہ شدہ پائوں فیلڈ کو تسلسل کے ساتھ کم زیادہ کرنے پر ایک بہتر آزادی رو کا باعث ہوں گے۔ بہتر آزائی کے اس دور کی پیمائش سے مقناطیسی فیلڈ کی 10^{-7} گاؤس تک کی کم قدر پیمائش کی جا سکتی ہے۔ ایک اعلیٰ دہنگی کے پیمائشی آلے کا موجب ہونے کے علاوہ یہ بھی دکھا یا جا سکتا ہے کہ بہاؤ کی کو انٹیم کاری کو جو زفسن جنکشن کے ساتھ بہت زیادہ بڑے تعدد والے مواصلاتی نظام ترسیل (Transmission) میں ہینٹ اور حیط کی اصلاح (Modulation) کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے لیکن اس مسئلے کا بھی لٹریچر میں ذکر نہیں کیا گیا ہے

مقناطیسی خواص کلاسیکی طبیعیات میں ایک حرری متوازی نظام میں کوئی مقناطیسی گردشہ (مومنٹ)

(Magnetic Moment) نہیں ہوتا اور اس طرح کو انٹیم میکانیات مقناطیسیت کا جزو ایفنگ ہے۔ ایٹموں کا مقناطیسی گردشہ (مومنٹ) ایکٹرانوں کے اسپن گردشے (مومنٹ) ایکٹرانوں کے مدار کی گردشے (مومنٹ) اور مقناطیسی فیلڈ کے عائد کرنے سے مداری حرکت میں تبدیلی سے ترجیح شدہ گردشے (مومنٹ) پر مشتمل ہوتا ہے۔ میلانیت x سے جس کی تعریف مقناطیسی گردشہ (مومنٹ) کی اکائی حجم اور اکائی خارجی مقناطیسی فیلڈ کی نسبت (Ratio) سے کی جاتی ہے مختلف مادوں میں تیز کرنے کے کام آتی ہے۔ چھوٹی اور مٹی $x \approx 10^{-5}$ والے مادے ڈایا مقناطیسی ہوتے ہیں۔ چھوٹی اور مثبت $x \approx 10^{-6}$ والے مادے پیرامقناطیسی (Paramagnetic) ہوتے ہیں اور بڑے $x \approx 1000$ والے مادے فیرو مقناطیسی (Ferromagnetic) یا ضد فیرو مقناطیسی ہوتے ہیں میں مقناطیسی گردشے (مومنٹوں) کی امکانی ترتیبوں کو دکھا یا گیا ہے۔

ڈایا اور پارا۔ مقناطیسیت ہندسہ میں اس مقناطیسی فیلڈ عائد کرنے پر روئی تپ

ہوتی ہے اور ایک بے مزاحمت سرکٹ میں جیسے کہ ایٹمی ایکٹران کا منار ہے ترجیح شدہ رو اس وقت تک برقرار رہتی ہے جب تک فیلڈ موجود رہتا ہے۔ ایٹم میں ترجیح شدہ مقناطیسی گردشے (مومنٹ) کی سمت عائد شدہ فیلڈ کی سمت کے مخالف ہوگی جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ میلانیت منفی ہوتی ہے۔ کولوم (Coulomb) عمل کے تحت نیوکلیئس (نیوکلیہ) کے اطراف گھومتے ایک ایکٹران کے سہل ماڈل پر ایکٹران مدار کے علی القواکیم مقناطیسی میدان عائد کرنے سے ایکٹران جو قوت محسوس کرتا ہے وہ

$$F = m v^2 / r = m \omega^2 r = \frac{e^2}{v} - \frac{e}{c} v \omega H$$

سے دی جاتی ہے اور فیلڈ کے سبب تعدد میں ایک تبدیلی $eH/2mc$

گردشے (مومنٹوں) کی جالی کے ارتعاشات کے ساتھ جگ (جفت) بندی (Coupling) کی شدت کے بارے میں معلومات فراہم کرتا ہے۔ اس طرح مقناطی (Magnetization) کے لیے بل گردش مساوات

$$\frac{dM_x}{dt} = \gamma [M \times H_x] + [M_0 - M_x] / T_1$$

ہے جہاں $M_0 = M_z + \epsilon \rightarrow \infty$ ہوتا ہے۔
اس طرح عرضی اجزاء بھی استراحت وقفہ T_2 رکھتے ہیں اور ان کی مساواتیں

$$\frac{dM_x}{dt} = \gamma [M \times H_x] - \frac{M_x}{T_2}; \quad \frac{dM_y}{dt} = \gamma [M \times H_y] - \frac{M_y}{T_2}$$

موتی میں جو اختصار (Simplification) کے بعد

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{dM_x}{dt} &= \gamma H_z M_y - M_x / T_2; \\ \frac{dM_y}{dt} &= -\gamma H_z M_x - M_y / T_2; \end{aligned} \right. \frac{dM_z}{dt} = 0$$

بن جاتی ہیں۔
ایک انحصالی ہارمونک (Damped Harmonic) قسم کا حل،

$$M_x = m \cos \omega t e^{-t/T_2}$$

اور

$$M_y = -m \sin \omega t e^{-t/T_2}$$

یعنی ہارمونک کی مساوات ایک استقامتی صدر (Precession Frequency) $T = T_2 M_0 = \gamma H_z$ دیتی ہیں۔ اس طرح ہم اس نتیجے پر پہنچتے ہیں کہ M_x یا M_y کی حرکت دو ابعاد میں ایک انحصالی ہارمونک (ڈوین) سے ملتی جلتی ہے۔

$$H_z = H_1 \cos \omega t \quad \text{Alternating مقناطیسی فیلڈ}$$

اگر ہم متبادل $H_z = -H_1 \sin \omega t$ عائد کریں تو طاقت Power کا ملکی جذب Resonance Absorption واضح ہوگا۔ مقررہ حسابات کے بعد ہم یہ

$$P(\omega) = \omega \gamma M_0 T_2^2 H_1^2 / \{1 + (\omega - \omega_0)^2 T_2^2\}$$

پاتے کہ طاقت جذب

$$\omega = \omega_0 = \gamma H_z$$

ہے۔ یہ مساوات (گردشی) مقناطیسی نسبت (Gyro Magnetic Ratio) γ کی چوڑائی ناپنے سے عرضی استراحتی وقفہ T_2 حاصل ہوتا ہے۔

یہ نتیجہ نیوکلئ مقناطیسی گمک (NMR) (Nuclear Magnetic Resonance) کے لیے اور الٹران پیرامقناطیسی گمک (EPR) (Electron Paramagnetic Resonance) کے لیے درست ہیں۔ جو پیرامیٹر بدلتا ہوتا ہے

$$\gamma \text{ (Gyro Magnetic Ratio)}$$

وہ جیائیرو (گردشی) مقناطیسی نسبت (Gyro Magnetic Ratio) ہوتا ہے۔ ایک بار γ کی قدر نیوکلئس (نیوکلئ) یا ایون (روان) کی آزاد حالت میں معلوم ہو جائے تو مقناطیسی گمک 'ادی خصوصیات کے مطالعے کے لیے ایک بہت اونچی تحلیل (Resolution) کا طیف

پیمائی نظام بن جاتا ہے۔ نیوکلئس یا ایون کے نواح (Enviroment) بھی ایک مقناطیسی فیلڈ پیدا کریں گے جن سے گمک تندر میں

کچھ تبدیلی (Shift) واقع ہوتی ہے۔ ایکٹران پیرامقناطیسی گمک

استعمال ہوتی ہیں۔
پیرامقناطیسی گمکوں کا ایک اہم استعمال حرانگزاران مقناطیسی کاری (Adiabatic Demagnetization) کے ذریعے کم پیموں کا پیدا کرنا ہے۔

لم پیموں پر جالی کے ارتعاشات کے سبب (Entropy) انٹروپی

$$\frac{1}{2} \quad \Delta S = \Delta T^3 \quad \text{ایک مستقل ہے} \quad \text{ہوتی ہے جب کہ اسپن انٹروپی}$$

فیلڈ کے عائد کرنے سے مشتق ہے۔ مثال کے طور پر اسپن نظام کے لیے تقسیم تقاعص (Partition Function)

$$Z = e^{-\mu H / KT} + e^{-\mu H / KT} = 2 \cosh (\mu H / KT)$$

ہے اور N اسپن نظام کی آزاد توانائی (Free Energy)

$$F_s = -NKT \ln Z$$

اور انٹروپی

$$S = -\left(\frac{\partial F_s}{\partial T}\right)_H = NK \{ \ln 2 \cosh y - y \tanh y \}$$

ہے جہاں $y = \mu H / KT$ ہے۔

حرانگزار۔ ٹھنڈائی تجربوں میں فیلڈ کو پیرامقناطیسی گمک پر کم سے کم پیش پر عائد کیا جاتا ہے جب کہ اچھا ترسی

(Contact) موجود ہوتا ہے۔ ہم تاپ (پیش) u-h isotherm

گمک کو حری طور پر غلطہ کر لیا جاتا ہے اور اس کے بعد فیلڈ کو ہٹا لیا جاتا ہے (حرانگزار راستہ B-C جس پر $D \approx 0$ ہوتا ہے)

جوں کہ اسپن انٹروپی کم ہوتی ہے اس لیے جالی کی انٹروپی اسپن نظام میں بہہ آتی ہے تاکہ ایک حری توازن تشکیل ہو سکے۔ اس طرح جالی کی انٹروپی کے ٹھنڈے کو پیرامقناطیسی گمک کے ساتھ لگے نمونے کی

پیش کو کم کرنے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ طریقہ مسلسل پمپ پیش پیدا کرنے کے لیے موزوں نہیں ہے۔ اس طریقے سے کم سے کم

خوش پیش حاصل کی جاسکتی ہے وہ $10^{-3} K$ کے اطراف ہے۔

مقناطیسی گردشے (مومنٹوں) پر فیلڈ کا اثر نہ صرف توانائی منزلہ کو چیر دیتا ہے بلکہ اس کا اثر بل گردش (Torque) پیدا کرنا بھی ہے۔

$$U = \mu \cdot H = \mu H \cos \theta = -\mu H \cos \theta = -\mu H \cos \theta$$

ہے جہاں μ بورجینٹھان (نیوکلئ یا الیکٹرونی) اور θ نوازی

تحرك (معیار حرکت) نیوکلئ یا الیکٹرونی ہے۔ بل گردش $\frac{dU}{dt} = \mu \cdot \frac{dH}{dt}$ ہے یا $\tau = \mu \times H$ ہے

چوں کہ مقناطیسی گردشے (مومنٹ) ایک جالی کے مقام سے بندھا ہوا ہے اس لیے ایون (روان) کے لیے مساوی طور پر

چیری مقناطیسی منزلوں کے بیچ حری توازن آبادی قائم ہونے میں کچھ وقفہ درکار ہوتا ہے۔ یہ وقت کئی دن کے وقفے کا بھی ہو سکتا

ہے اور اس کو نظر انداز کرنے سے کئی رہبرج کرنے والے "نوبل انعام" پاتے پاتے رہ گئے۔ یہ وقت اسپن-جالی استراحت

وقفہ T_1 (Spin-Lattice Relaxation Time) کہلاتا ہے اور مقناطیسی

کرشل ہے دوسرے مقناطیسی ایونوں سے پیدا شدہ واقعی (Real) مقناطیسی فیلڈز کے مقابلے میں بہت زیادہ ہے۔ جہاں کے مقام پر ایک مقناطیسی ایون (روان) فقط 10^3 Gauss کے رتبے کا دو قطبی فیلڈ پیدا کرتا ہے۔ متناوبہ کنٹینر انحصار اور کیوری تمیش T_0 کو سمجھانے کے لیے صفر خارجی فیلڈ میں مبادلہ فیلڈ کا استعمال مقناذ کے لیے

$$M = N \mu \tan h(\mu H_s / kT) = N \mu \tanh(\mu \gamma M / kT)$$

دیتا ہے $m = M/N \mu = kT / N \mu^2$ یعنی $m = \tanh(n \mu^2 / kT)$ ہوجاتی ہے جہاں n کنٹینر $T_c = N \mu^2 / k$ ہوتی ہے۔ اور ہر کی مساوات کا حل ایک منحنی (Curve) دیتا ہے جو تجرباتی نقطوں سے تقریباً اتفاق کرتا ہے۔ اس اوسط فیلڈ نظر سے میں حاصل ہونے والا منحوس منحنی (Solid Curve) تجرباتی آنکڑوں سے مطابقت میں نہیں ہے۔

مبادلہ فیلڈ کا مافذ پاؤلی اصول کی مطابقت کرتے الیکٹران ہر تفاعل کے تشاکل میں ہوتا ہے۔ جب الیکٹران ہر تفاعل ہمسایہ ایونوں کا زیادہ پوش ہوتا ہے یا اس کے برعکس (Vice Versa) تو مجموعی ہر تفاعل (فشار اور ساتھ ساتھ اسپن ہر تفاعل) کو ضد متشاکل (Anti Symmetric) ہونا چاہیے۔ اسپنوں کی تشاکلی ترتیب اسپنوں کی تقطیب سے متعلق ہوتی ہے۔ الیکٹرانوں کے فضائی ہر تفاعل اور بین نیوکلئی اندفاع سے ابھرنے والے خارج مبادلہ مکمل (Exchange - Integral) کو متعین کرتے ہیں بعض محسوس میں الیکٹرانوں کی یہ تشکیل قلیل توانائی (Energy Minimum) دیتی ہے۔ اس لیے ہم کہہ سکتے ہیں کہ بین نیوکلئی فاصلہ (جالی کا پیرامیٹر) اور زیادہ پوش (Over Lapping) الیکٹران مدار یہ متعین کرتے ہیں کہ آیا ہمسایہ ایونوں پر اسپن متوازی (Parallel) ہوں گی یا ضد متوازی (Anti - Parallel)۔ اس تعامل سے حاصل شدہ توانائی 'جواستثنائی اصول' (Exclusion Principle) کا نتیجہ ہوتی ہے۔ مبادلہ توانائی (Exchange Energy) کہلاتی ہے اور

$$E_{\text{ex}} = \sum_{ij} \int \psi_i^* \psi_j^* \hat{V}_{ij} \psi_i \psi_j$$

بے ظاہر کی جاتی ہے جہاں ψ مبادلہ مکمل کو ظاہر کرتا ہے۔ مثبت J فیرو مقناطیسی نظم (رتبہ) (Order) اور منفی J ضد فیرو مقناطیسی نظم (رتبہ) ظاہر کرتا ہے۔ مرکزی ایون کے z قریب ترین ہمسایوں میں سے ہر ایک ہمسایہ، مرکزی ایون سے مبادلہ تعامل کر سکتا ہے اس لیے مرکزی ایون پر واقع اسپن ایون کے لیے ضروری توانائی

جہاں میں ملاوٹ ایونوں کے اطراف الیکٹران روی باہت معلومات فراہم کرتی ہے NMR اور EPR کے علاوہ اور بھی گنگ مظاہر ہیں جیسے فیرو مقناطیسی گنگ FMR اسپن ہر گنگ (Spin - Wave Resonance) ضد فیرو مقناطیسی گنگ AFMR اور نیوکلئی چو قطبی گنگ (NQR) (Nuclear Quadrupole Resonance) جن کے بنیادی نظریے مذکورہ بالا نظریے سے ملتے جلتے ہوتے ہیں۔ گنگ تخنیکیں ملاوٹ ایونوں، کیمیائی ساختوں اور مقناطیسی مادوں کے مطالعے کی روح رواں ہوتی ہے۔

فیرو مقناطیسیت ایک فیرو مقناطیسی جیسے ہوا صفر مافذ شدہ مقناطیسی فیلڈ میں بھی ایک مقناطیسی گردش (مونٹ) کا حامل ہوتا ہے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ الیکٹران مقناطیسی گردش (مونٹ) ایک باقاعدہ طریقے سے ترتیب شدہ ہوتے ہیں اور اس سے نظم (رتبہ) مظہر (Order Phenomenon) تک رہنمائی ہوتی ہے۔ سیری مقناذ (Saturation Magnetisation) تمیش انحصار اور حرئی آنکڑوں (Thermal Data) سے تجویز پاتا ہے کہ یہ مظہر ایک دوسرے رتبے (Second Order) کا ہیڈیت عبور (Phase Transition) ہے یعنی ایک تمیش T_c ہے جس کے اوپر مادہ پیرامقناطیسی اور نیچے فیرو مقناطیسی ہوتا ہے۔

اس مظہر کو سمجھنے کے لیے ہم ایک داخلی تعامل - مبادلہ فیلڈ (Exchange Field) تجویز کرتے ہیں جو S اسپن والے N ایونوں کے انفرادی ایون مقناطیسی گردشات (مونٹوں) کو ایک لائن میں کرنے کا ذمہ دار ہے۔ مبادلہ فیلڈ کے اس سمت معین اثر کی مخالفت حرئی ہیل (Thermal Agitation) سے ہوتی ہے۔ ہر مقناطیسی ایٹم پر عمل کرتا مبادلہ فیلڈ مقناذ کے متناسب ہوتا ہے یعنی $B_i = \lambda M$ جہاں λ ایک تناسبی مستقل ہے۔ اس بیان کا مطلب یہ ہے کہ ہر اسپن دوسری تمام اسپنوں سے پیدا شدہ ایک اوسط مقناطیسی فیلڈ دیکھتی ہے۔ $T > T_c$ پر مقناذ

$$M = \lambda(H_i + H_0) = \frac{C}{T} (H_0 + \lambda M)$$

ہوتا ہے جو انحصار کے بعد مقناطیسی میلانیت

$$M = C(T - T_c)^{-1}$$

جہاں $T_c = \lambda C$ ہے۔

دیتا ہے۔ اسے کیوری - وائیٹس قانون Curie - Weiss Law کہتے ہیں۔ C اور λ کی پیمائش شدہ قدروں سے لوہے کے لیے $C = 5000$ آتا ہے۔ سیری قدر $M_c = 1700$ یعنی M_c پائے ہیں۔ بہت بڑا مقناطیسی فیلڈ $H_0 = 10^5$ Gauss

ہے۔ ہر علاقے میں متناؤ کی سمت الگ ہوتی ہے۔ نوئی خود بینی تکنیکوں سے علاقے دیکھے جاسکتے والے جگہ جاسکتے ہیں۔ یہ علاقے ٹیکنیکل متناؤ صنعتی کی شکل کے آئین میں اہم حصہ ادا کرتے ہیں۔ علاقوں کے بیچ کی دیوار اسپن صفت بندی (Spin Alignment) کا عبوری منطقہ ہوتی ہے۔ اسپن صفت بندی، علاقہ متناؤ کی ایک سمت سے متناؤ کی دوسری سمت میں آہستہ آہستہ بدلتی ہے۔ علاقوں کی ساخت اور ان کے ماحذ کو لانڈاؤ (Landau) (لفظیہ Lifshitz) نے مبادلہ سمت مختصر اور متناطیس میں تعاملات کی توانائیوں کو قلیل توانائی میں شامل کر کے سمجھایا۔

متناؤ صنعتی کی پیمائش کا ایک اہم پہلو مجبورکن (Coercive) فیسلڈ ہے۔ یہ وہ فیسلڈ ہے جو متناطیس ترتیب کو صفر کرنے کے لیے ضروری ہے۔ مجبورکن فیسلڈ ایک لاؤڈ اسپیکر کے متناطیس کے لیے 600 Gauss ایک بڑے پائیدار متناطیس Fe - Pi کے لیے

20,000 Gauss تو ایک طاقتور ٹرانسفارمر (Power Transformer) St - Fe کے لیے 0.5 Gauss اور فریٹس (Ferrites) کے لیے

فقط 0.004 Gauss ہوتی ہے۔ ملاوٹ کی کمی کے ساتھ مجبورکن قوتیں کم ہو جاتی ہیں۔ اوپر کے مجبورکن (Coercivity) ہونے والے مادے 10^{-5} cm تا 10^{-2} cm کے قطر (Diameter) والے

چھوٹے ذرات پر مشتمل ہوتے ہیں۔ یا فوڈر دھات کاری (Powder Metallurgy) کا یہ ایک خاص مسئلہ ہے کہ چھوٹے ذرات شدہ (Elongated) ذرے کیسے بنائیں کیوں کہ علاقہ تشکیل موافق نہیں ہوتا اور شکل سستی منظر (Shape Anisotropic) اس بات کی اجانت نہیں دیتا کہ ذرہ میں متناؤ کو بآسانی گھمایا جاسکے۔

نقص خواص ایک کرشٹل میں دوری ساخت سے کوئی بھی انحراف (Deviation) نقطہ نقصوں

(Point Defects) یا بے عیلول (Dislocation) کی طرف لے جاتا ہے۔

نقصوں حالت کے متعدد خواص ان غیر کاملوں (Imperfection) سے متعلق ہوتے ہیں۔ نقطہ غیر کاملیت میں کیمیائی ملاوٹوں، جالی کے خالی مقامات اور عام جالی مقامات پر نہ ہونے والے یا فاضل ایٹموں کا شمار ہوتا ہے۔ ان سب صورتوں میں ہیزمان کرشٹل ملاوٹوں کے لیے فقط ایک ماتر (Matrix) کی طرح عمل کرتا ہے۔ ہم چاکوں کی چاکائی کی ملاوٹوں کی بہت سی صورتوں کی مقدار کے ہونے سے پیدا ہوتی ہیں۔ کرشٹلوں کی درخشانی (Luminescence) کا تعلق ملاوٹوں کے ہونے سے ہے اور غیر کاملوں کے ذریعے نھو سوں میں ایٹموں کے نفوذ کو کم زیادہ کیا جاسکتا ہے۔ ایک خالص بے رشتہ اف ہوتا ہے لیکن جالی کے نقصوں کی موجودگی کرشٹل کو رنگ آلود کر دیتی ہے اصل

$$U \approx 4JZ S^2 \approx 2M H E = 2M \lambda M = 2M \lambda (M/\Omega)$$

سے دی جاتی ہے جہاں S متناؤ کی سمت میں واقع اسپن کر اوسط قدر اور Ω جھمکنی اہم ہے۔ جہاں کہ $M = g \mu_B S$ اور $\lambda = \frac{2JZ\Omega}{g^2 \mu_B^2}$ تو $T_c = 2JZ\Omega / C g^2 \mu_B^2$ دیتا ہے۔ اس طرح لوہے کے لیے مبادلہ مکمل $J = T_c g^2 \mu_B^2 / 2\Omega = 1.2 \times 10^{-2}$ eV ہے۔ اس طرح تجرباتی آنکھوں سے ہم مبادلہ مکمل معلوم کر سکتے ہیں۔

اب آئیے معلوم کریں کہ اگر کرشٹل کو گرم کرنے کے لیے توانائی پہلائی (ہیٹا) کریں تو کیا ہوتا ہے۔ مناسب توانائی پانے پر حرری اشتعال سے اسپنیں الٹ جاتی ہیں۔ جب توانائی آہستہ آہستہ بڑھائی جاتی ہے تو اس کا احتمال بہت کم ہوتا ہے کہ کسی ایک مخصوص مقام پر کرشٹل میں اسپن کو الٹنے کے لیے کافی توانائی ہو۔ جفتہ اسپنوں کو گرم کرنے کا اثر یہ ہو سکتا ہے کہ کسی ایک مخصوص اسپن کے الٹنے کی بجائے تمام اسپنوں پر وہی توانائی تقسیم کر دی جائے۔

سب سے زیادہ امکان اس بات کا ہے کہ ایک ہر اشاعت کی شکل میں متناطیس نظام کا اشتعال ہو۔ جیٹہ (Amplitude) کا تعین جفتہ اسپنوں کی قوتوں (Tips) سے ہوتا ہے جو ہر مقام پر عمل کرنی مبادلہ فیسلڈ سے پیدا شدہ بل گردشے کے اثراتے ٹھوٹی ہیں ان لہروں کے جیٹہ پیمائش سے متاثر ہوتے ہیں ان لہروں کے اشتعال کو انٹیم مگنٹاٹنس (Magnons) کہلاتے ہیں اور لہروں کو اسپن لہریں (Spin Waves) کہتے ہیں۔

اسپن لہر نظر سے متناؤ کے پیش انحصار کو سمجھاتا ہے اور نیوٹران انکسار سے اس کی بڑی تائید ہوتی ہے جس سے مادوں کی متناطی ساخت کے بارے میں معلومات حاصل کرنے میں بڑی مدد ملی ہے۔

عام طور سے متناطیس مادہ کیوری پیش T_c کے نیچے سیری متناؤ کے مقابلے میں کافی کم متناؤ کے حامل ہوتے ہیں۔ یہ روہ واحد کرشٹلوں (Single Crystal) میں بھی ملتا ہے۔ متناؤ صنعتی (B-H حلقہ Loop) کرشٹل سمت پر منحصر ہوتا ہے۔ اس سمت پر منحصر (Anisotropic) توانائی کا ماحذ جوڑا مبادلہ متناطیس ہے جو مختلف کرشٹل گرافی سمتوں میں مختلف ہوتا ہے۔ یہ سمتی مختلف برق چکی اثر (Magneto Elastic Effect) کی صورت میں ظاہر ہوتا ہے جس کا استعمال بے بعد اپنے تعدد والے (Ultra High) آواز لہروں کی ریڈیو تعددی طریقوں سے پیدا وادیں ہوتا ہے۔ برقی متناطیس لہروں کا متناطیس فیسلڈ، چکی ارتعاشات سے جفتہ ہو جاتا ہے۔ "ضعیف شدہ متناؤ" کی بابت یہ فرض کیا جاتا ہے کہ نمونہ چھوٹے علاقوں کی ایک تعداد پر مشتمل ہے جنہیں علاقے (Domain) کہتے ہیں اور جن میں سے ہر ایک میں مقامی متناؤ سیری ہوتا

میں ترکیب شدہ مقدار کے ذریعے 1 تا 12 میکرون اسپن ہائیم جفت ہو جاتی ہیں۔

خاص الکلی ہیلائیڈز (Alkali Halides) کرسٹل جو عموماً مری (Visible) منطقت میں شفاف ہوتے ہیں، انجیسیائی ملاوٹوں کی آمیزش ہے ایکٹران، گاما کرن یا نیوٹران بہاریوں سے یا برق پاشیدگی (Electrolysis) سے رنگ آلود بنائے جاتے ہیں۔

انکلی ہیلائیڈز میں جمالی کے مقام سے منفی ایون کی عدم موجودگی ایک F- مرکز پیدا کرتی ہے جو کرسٹل کی رنگ آلودگی کا ذمہ دار ہوتا ہے۔ مرکز کے باعث نوری جذب بیڈمرئی منطقت میں پڑتا ہے۔ F- مرکزوں کے مجموعے M- مرکز (M-Centre) یا R مرکز (R-Centre) تشکیل دیتے ہیں۔ رنگ مرکزوں کے باؤسے میں ہماری موجودہ معلومات تک رسائی میں کمی سمجھارتی سائنسدانوں نے مددی ہے۔ ملاوٹوں والے کرسٹل مانیکو لہر یا روشنی لہر افزوں (بڑھاؤ) کارولس (Amplifier) کے طور پر مرکب و اشعاع (Coherent Radiation) پیدا کرنے میں استعمال کیے جاتے ہیں۔ Al_2O_3 میں Cr^{3+} کی ملاوٹ روشنی لہر کی افزوں کاری کے ماخذ کا کام دے سکتی ہے۔ Cr^{3+} پر ایکٹرانوں کو فوری طور پر منتقل کرنے کے بلا توانائی منزوں پر لایا جاتا ہے اور پھر انھیں ایک میٹا پائیدار (Meta stable) حالت تک تیزی سے استراحت (Rapid Relaxation) کی اجازت دی جاتی ہے۔ ایسے حالات پیدا کیے جاتے ہیں کہ میٹا پائیدار حالت میں اس حالت کے مقابلے میں جس میں ایکٹران اپنے خود کے تحریک یافتہ (Stimulated) اخراج کے سبب تیزی سے عبور کرتا ہے زیادہ Cr^{3+} ایون ہوں اور ادھر چند سالوں میں زبردست ٹیکنیکل اور سائنسی استعمالات کے پیش نظر اس میدان میں بڑی سرگرمی پائی جاتی ہے۔

نور، ذرہ بیماری، میکائیٹک بگاڑ، کیمیائی عمل یا گرمی کے ذریعے مادے میں توانائی کے جذب، مومے کے بعد بعض کرسٹل توانائی مری اشعاع کی شکل میں دوبارہ خارج کرتے ہیں۔ یہ مظہر درخشانی (Luminescence) کے نام سے پکارا جاتا ہے۔ جب نور کا اخراج اشتعال کے دوران یا اشتعال 10^{20} کے اندر ہی اندر ہو جائے تو اسے نالوی درخشانی (Fluorescence) ورنہ اسے خود درخشانی (Phosphorescence) یا بعدی چمک (After Glow) کہتے ہیں۔ خطا کرسٹل (Crystalline) درخشاں محسوس جیسے کہ شیل ویشن پردے پر استعمال ہونے والے مادوں کو فاسفورز (Phosphores) کہتے ہیں۔ چمک (Glow) کارنگ دونوں طریقوں میں ملاوٹوں کی قسم سے نہیں ہوتا ہے۔

(Ruby) (گہرا لال جوہر) اور نیلہ (Sapphire) (نظارہ جوہر) دونوں کے لیے خاص کرسٹل ہیں جن میں علی الترتیب $Cr^{3+} 0.5$ یا Th^{3+} ایونوں کی آمیزش ہوتی ہے۔ اس کے برخلاف بھرتس (Alloys) نقطہ غیر کاملیت کے اصلی ارتکاز (Concentration) کی مثالیں ہوتی ہیں۔ صوف چند کرسٹلوں کو چھوڑ کر باقی سب خالص کرسٹل پلاسٹک (Plastic) اور کمزور ہوتے ہیں۔ کامل کرسٹلوں کی چمک حد کے نظر پائی تحین مشاہدہ شدہ قدروں کے مقابلے 10^3 تا 10^4 گنی بڑی قدر میں دیتے ہیں۔ خاص دھاتیں کم بگاڑوں کے لیے بیکدار ہوتی ہیں جس کے بعد ان میں بگاڑ پلاسٹک طریقے سے ہوتا ہے۔ مندرجہ ذیل میں ہمیشہ کرسٹلوں کی طبیعیات کو ایک آرٹ کے طور پر بیان کرتے ہیں جسے ٹکنالوجی بشمول دھات کار استعمال میں لاتے ہیں۔

ایک کامل کرسٹل کی آزاد توانائی کی ادنیٰ حد $T > 0$ پر ممکن نہیں ہوتی۔ حصر حرکیاتی پائیداری (Thermodynamic Stability) کچھ جمالی کے خالی مقامات (Vacancies) پیدا کرتی ہے جن کی تعداد پیش پر اور ایٹم کو اس کے جمالی میں مقام سے ہٹانے کے لیے درکار توانائی پر منحصر ہوتی ہے۔ دھاتوں میں پچھلاؤ نقطہ (Melting Point) کے قریب جمالی کے خالی مقامات کا تناسب 10^{-3} ہوتا ہے۔ خالی مقامات یا ملاوٹی ایٹموں کا نفوذ، جمالی کی ساخت سے پسند شدہ مضمر (قوہ) روک میں سے کو انظم میکائیٹک سرنک کاری (Tunnelling) سے متعین ہوتا ہے۔ یک مرفعتی (Monovalent) دھاتوں میں ایٹموں کا خود نفوذ (Self Diffusion) ہمیشہ موجود رہتا ہے۔

بھرتوں میں جمالی کے انتقالی تشاکل (Translation Symmetry) کی عدم مطابقت فرمی سطح کی بنیادی ساخت پر بہت زیادہ اثر ڈالتی نہیں معلوم ہوتی، کرسٹل ساختیں ایکٹران مرکب کے ایکٹران اور ایٹم کی نسبت (Ratio) سے متعین ہوتی ہیں۔ اس نسبت کی قدریں ہیوم روٹھری اصول (Hume - Rothery Rules) - کہلاتی ہیں۔ عملی طور پر مختلف ہیئت کی بھرتیں پیدا کرنے میں یہ اصول رہنمائی کرتے ہیں۔ ایک غیر متناقص دھات میں ایک متناقص ایون کے ہلکا و شدہ Dilute محسوس گھولوں (Solid Solutions) کی صورت میں چھان ایکٹران کیس، ملاوٹ کے قرب میں مقدار پذیر (Magnetized) ہو جاتی ہے۔ یہ مقدار متناقصی ایونوں (روالوں) پاروں کے درمیان بالواسطہ (Indirect) مبادلہ تعامل کا باعث ہوتا ہے۔ یہی تعامل نادر زمینی (Rare Earth) دھاتوں میں بہت دلچسپ متناقصی ترتیبوں کے لیے ذمہ دار ہوتا ہے جہاں چائن ایکٹرانوں

جدید طبیعیات کا ارتقاء اور فروغ

سترہویں صدی کے اواخر میں نیوٹن (Newton) نے حرکت کے تین قوانین پیش کیے۔ یہ اس کی مشہور کتاب "پرنسپیا (Principia) میں ملتے ہیں۔ تقریباً ۲۰۰ سال کے بعد میکسویل (Maxwell) نے برق میں انتقالی رو (Displacement Current) کا اہم تئیل پیش کیا اور اس کو برق کے دریافت شدہ قوانین پر مطبق کر کے دونوں کے مجموعہ کو ایک ریاضیاتی شکل میں ڈھال دیا۔ اس ریاضیاتی نظام کو جو چند مساواتوں پر مشتمل ہے میکسویل کا نظریہ کہتے ہیں۔ (Maxwell's Theory)

نیوٹن کے قوانین حرکت اور میکسویل کے برقیاتی نظریے کو مجموعی طور پر کلاسیکی طبیعیات (Classical Physics) کہتے ہیں۔ کلاسیکی طبیعیات کبیر مطلباً ہر قدرت (Macroscopic Phenomena) کی تشریح کرنے والا سمجھانے میں بہت کامیاب رہی۔ مثلاً سیاروں کی گردش، عام اجسام کی حرکت، دھاتی تار میں بہنے والی رو کے پیدا کردہ تمام اثرات وغیرہ قدیم طبیعیات کی مدد سے پورے طور پر سمجھے جاسکتے ہیں۔ یعنی روزمرہ زندگی میں استعمال ہونے والے کم و بیش سب آلات قدیم طبیعیات کے اصولوں پر کام کرتے ہیں نیز زندگی کو متاثر کرنے والے کم و بیش سب ہی مظاہر قدرت مثلاً بارش، آندھی، گرج جھک وغیرہ پورے طور پر قدیم طبیعیات کی مدد سے سمجھے جاسکتے ہیں۔ انجینئرنگ کے کم و بیش سب مسائل بھی قدیم طبیعیات کے دائرے میں آتے ہیں۔ اس کامیابی کی بنا پر انیسویں صدی کے اواخر میں یہ خیال پیدا ہوا تھا کہ قدیم طبیعیات ایک مکمل علم ہے جس کا اطلاق کر کے تمام طبیعیاتی مسائل حل کیے جاسکتے ہیں۔ لیکن چند ہی سال کے اندر یہ قیاسات غلط ثابت ہوئے اور یہ بات صاف ہو گئی کہ قدیم طبیعیات صرف کبیر اجسامی نظاموں کے لیے ہی موزوں ہے اور جوہر (Atom) سالمہ (Molecule) اور مرکزہ (Nucleus) وغیرہ جیسے خوردبینی نظاموں (Macroscopic System) کے لیے کارآمد ثابت نہیں ہو سکتے اور اگر اس کے قوانین کا اطلاق کیا گیا

مادوں کی خرابی (کٹاؤ) (قوت) (Shear Strength) نظر پائی طور سے اندازہ شدہ قوت کے مقابلے میں ہزاروں گن کم ہوتی ہے۔ یہ کم قدریں واقعتاً ملنے والے کرسٹلوں میں غیر کامیت کی موجودگی سے سمجھائی جاتی ہیں، جنہیں بے عملیاں (Dislocation) کہتے ہیں، یہ بے عملیاں باقاعدہ ایجنی قطبوں (Arrays) کے مختلف طرح سے ادھر ادھر جانے کا دوسرا نام ہوتا ہے اور ان کا تجربہ کنارہ بے عملی (Edge Dislocation) اور پیچ بے عملی (Screw Dislocation) کی اصطلاحوں میں ہو سکتا ہے۔

بے عملیاں خارجی توانائی جذب کرنے سے پیدا ہوتی ہیں۔ اس لیے بے عملیوں کی موجودگی کو غیر متوازن جماد (Non - Equilibrium Solidification) کے ذریعے برعیا جاتا ہے۔ کوشش میں ایک دوسرے میٹ کے چھوٹے ذرات داخل کر کے بے عملی کی حرکت کو میکائیسی طور پر روک کر مادوں کی قوت بڑھائی جاسکتی ہے۔ یہ طریقہ فولاد (Steel) کو سخت بنانے (Hardening) میں استعمال ہوتا ہے جب لوہے میں آئرن کاربائیڈ کے ذرے ترسیب پاتے ہیں، اسی طرح آلومینیم کو بھی Al_2Cu کے ذروں کی ترسیب (Precipitation) سے سخت بنایا جاتا ہے۔ ہلکے ہوئے منحل (Soluble) ایٹم بے عملیوں کو جکڑ سکتے ہیں۔ اسے پنینگ (Pinning) کہتے ہیں اور اس کے سبب مادوں کی قوت بڑھ سکتی ہے۔ بے عملیوں کی اضافہ شدہ کثافت بے عملی کنارے پر سے جہاں بہت سی بے عملیاں یکجا ہوں کسی دی ہوئی بے عملی کے گزرنے میں زیادہ مشکل پیدا کر سکتی ہے۔ اس طرح کی بے عملی کو جکڑ سے سخت بنانے (Strain Hardening) یا جیسا کہ زیادہ بہتر طور پر کیا جاتا ہے کام سے سخت بنانے (Work Hardening) کے عمل سے پیدا کیا جاسکتا ہے۔ ہموار طور پر جکڑ سے سخت بنانے کے لیے خاص حرکی-میکائیسی طریقے درکار ہوتے ہیں۔ اسی لیے کہا جاتا ہے کہ نقص محسوس کی سائنس ایک آرٹ ہے جو مادی سائنس داں استعمال کرتے ہیں۔

کہتے ہیں۔ قدیم طبیعیات اس کو سمجھانے میں بھی بری طرح ناکام رہی اور اس اثر کو سمجھانے کے لیے بھی نور کا فوٹانی نظریہ کامیاب ثابت ہوا۔

پس بیسویں صدی کے آغاز میں طبیعیات ایک عجیب کش مکش میں تھی۔ بہت سے طبیعی مظاہر مثلاً انعطاف (Refraction) تداخل (Interference) اور انکسار (Diffraction)

وغیرہ ایسے تھے جن کو سمجھانے کے لیے یہ ماننا ضروری تھا کہ نور موجوں پر مشتمل ہے۔ برخلاف ان کے ایسے طبیعی مظاہر بھی ملتے آئے مثلاً سیاہ جسی طیف، نور برقی اثر، کامپٹن اثر وغیرہ جن کو سمجھانے کے لیے یہ ماننا ضروری تھا کہ نور ایک ذرہ دار شے ہے (فوٹانی نظریہ)۔ اس صورت حال کو دوئی یا دویت (Dualism) کہتے ہیں۔

۱۹۲۴-۱۹۲۵ء میں فرانسیسی سائنس داں لوئی دی بروئی (Louis De Broglie) نے نور کی دوئی کے مد نظریہ نظریہ پیش کیا کہ مادے میں بھی دوئی کارفرما ہوتی ہے اور اگر موزوں حالات میں تجربے کیے جائیں تو یہ معلوم ہوگا کہ مادے کے ساتھ موجیں بھی وابستہ ہوتی ہیں۔ دی بروئی کے نظریہ کے مطابق میعار حرکت (Momentum) والے ایک ذرے کے ساتھ وابستہ موج کا موجی طول λ مندرجہ ذیل ضابطہ کے مطابق ہوتا ہے

$$\lambda = \frac{h}{p}$$

۱. پلانک کا مستقل (Planck's Constant) کہلاتا ہے اور یہ تقریباً $6.6 \times 10^{-27} \text{ erg sec}$ کے برابر ہے۔

ڈیوین اور جرم (Davison and Gerner) اور دوسروں نے جب الکٹران شعاعیں کسی ساخت کی اشیا (Crystalline Substances) پر ڈالیں تو ان کو اس طرح کے انکساری نمونے (Diffraction Patterns) ملے جیسے اشیا موجوں سے ملتے تھے۔ اس کے صاف معنی یہ تھے کہ الکٹران شعاعیں ایک قسم کی موجوں پر مشتمل تھیں۔ انھوں نے یہ بھی دیکھا کہ ان موجوں کا موجی طول بعینہ وہی ہوتا ہے جو دی بروئی کا ضابطہ بتاتا ہے۔ پس ڈیوین اور جرم وغیرہ کے تجربے سے لوئی دی بروئی کا نظریہ پورے طور پر صحیح ثابت ہوا۔ موجی خاصیت پہلے الکٹرانوں کے لیے دریافت ہوئی لیکن اس کا اظہار بہت جلد دوسرے اور ذروں مثلاً ہائیڈروجن اور ہیلیم ایٹموں وغیرہ میں پایا گیا۔ الکٹران اور نیوٹران وغیرہ کے انکسار کا عمل مشابہہ عناصر کی موجی خاصیت کی عالمگیریت کی ایک دلیل ہے۔ اس انکسار کا استعمال مادے کی ساخت کے مطالعہ میں بہت مفید ثابت ہوا ہے۔

افرض دوئی صرف نور کی حد تک مخصوص نہیں ہوتی بلکہ مادے میں بھی کارفرما ہے۔ لیکن اگلے بیان سے یہ بھی صاف معلوم ہوتا ہے

تو یہ غلط اور گمراہ کن پیشین گوئیاں کریں گے اور تجربے ان کی تصدیق کرنے میں ناکام رہیں گے۔ ابتدا میں یہ کوشش کی گئی کہ قدیم طبیعیات ہی کے ڈھانچے میں ضروری ترمیمات کر کے کام نکالا جائے۔ لیکن جب یہ طریقہ کار گر ثابت نہیں ہوا تو ایک بالکل ہی جداگانہ نظام جسے کوانٹم مکینک (Quantum Mechanics) کہتے ہیں ظہور میں آیا۔ ایسے تمام مظاہر قدرت کو جو قدیم طبیعیات کے دائرے میں نہیں ساسکے جدید طبیعیات (Modern Physics) کے دائرہ عمل میں شامل کیا گیا ہے۔

قدیم طبیعیات کی پہلی ناکامی سیاہ جسم کے طیف (Black Body Spectrum) کی توجیہ نہ کر سکنے کی صورت میں ہوئی۔ قدیم طبیعیات کے بموجب کسی شے یا نظام کی توانائی مسلسل تبدیل ہوتی ہے اور اس کے بموجب نور موجوں کی شکل میں منتقل ہوتا ہے اور نور کی کسی موجی محاذ (Wave Front) پر توانائی ہر جگہ یکساں مقدار میں پائی جاتی ہے۔ برخلاف اس کے سیاہ جسی طیف کی توجیہ کرنے کے لیے ۱۹۰۱ء میں مشہور جرمن سائنس داں پلانک (Planck) نے یہ نظریہ پیش کیا کہ توانائی میں تسلسل نہیں ہے بلکہ نور توانائی کے گٹھوں (Bundles) پر مشتمل ہے جن کو بعد میں آئن سٹائن (Einstein) نے فوٹان (Photon) کا نام دیا۔ یہ نظریہ سیاہ جسی طیف کی توجیہ کرنے میں پورے طور پر کامیاب ہو گیا۔

قدیم طبیعیات کی ناکامی صرف سیاہ جسی طیف تک محدود نہیں رہی بلکہ کئی اور مظاہر قدرت کو بھی وہ نہیں سمجھا سکی۔ ان میں سے چند کا ذکر مندرجہ ذیل ہے

جب بالائے بنفشہ اشیا (Ultraviolet Rays) کسی دھات پر پڑتی ہیں تو اس میں سے الیکٹران (Electron) خارج ہوتے ہیں چند دھاتیں ایسی بھی ہیں جیسے کہ لیتھیم (Lithium) سوڈیم (Sodium) پوٹاشیم (Potassium) وغیرہ جن میں سے الیکٹران مرئی روشنی کے اثر سے ہی خارج ہوتے تھے۔ پس نور سے متاثر الیکٹرانوں کے اخراج کو نور برقی اثر (Photoelectric Effect) کہتے ہیں۔ یہ بار ۱۸۸۷ء میں دریافت ہوا۔ اس اثر کی خصوصیات کو سمجھنے کے لیے جب قدیم طبیعیات کا استعمال کیا گیا تو اس کے سراسر غلط نتائج حاصل ہوئے اور یہ صاف ہوئی کہ قدیم طبیعیات کی مدد سے اس نئے اثر کو نہیں سمجھا جاسکتا۔ اس کو سمجھنے کے لیے بھی نور کا فوٹانی نظریہ استعمال کرنا پڑا۔

۱۹۲۳ء میں مشہور امریکی سائنس داں کامپٹن نے یہ دیکھا کہ لاشعاعیں (X-Rays) کسی شے مثلاً مگریناٹ پر پڑتی ہیں تو کچھ ایسی لاشعاعیں بھی پیدا ہوجاتی ہیں جن کے طول موج بڑے ہوتے ہیں۔ اس طبیعی مظہر کو کامپٹن اثر (Compton Effect)

جہاں $E_2 - E_1$ دائروں کی توانائیوں کا باہم فرق ہے۔ جب نظریہ اضافیت (Theory of Relativity) کو مد نظر رکھتے ہوئے بور کے نظریے کا بائیسواں درجہ جو ہر ہر اطلاق کیا گیا تو تھامس کا میانی حاسن ہوئی لیکن سب سے سادہ سالمہ یعنی ہائیڈروجن سالمہ کے روان (ions) پر جب اس کا اطلاق کیا گیا تو اس سے غلط نتائج نکلے جو کسی بھی صورت میں قابل قبول نہیں تھے۔ اگر ہم صورت حال کا جائزہ لیں تو یہ بات صاف ہے کہ بور کے نظریے میں زیادہ تر حصہ قدیم طبیعیات ہی کا ہے۔ اس میں صرف تھوڑی ترمیم کر دی گئی ہے۔ اس نظریے کی ناکامی کے معنی یہ تھے کہ قدیم طبیعیات میں پیوند لگانے اور معمولی ترمیمات کرنے سے کام نہیں لے گا بلکہ جیسا کہ اوپر کہا جا چکا ہے طبیعیات میں ایک انقلاب کی ضرورت تھی جس سے ایک بالکل نئی میکانیات ظہور میں آسے۔

ان مثالوں کے علاوہ کئی اور لحاظ سے بھی قدیم طبیعیات پر کڑی نکتہ چینی کی جا سکتی ہے۔ قدیم طبیعیات کی دوسرے ہر شے اور ہر قدر میں تسلسل پایا جانا چاہیے تو پھر یہ سمجھنا مشکل ہے کہ ہر الیکٹران کا برقی بار اور اس کی کیمت کی صرف ایک مقررہ قدر ہی کیوں ہے۔ کسی برقی بار اور کیمت کے الیکٹران کیوں نہیں پائے جاتے۔ اسی طرح کی بات دیگر بنیادی ذروں کے بارے میں بھی کہی جا سکتی ہے۔ مقررہ برقی بار اور کیمت کے بنیادی ذروں کا پایا جانا مادے کی کو انجم خاصیت کی طرف اشارہ کرتا ہے۔ قدیم طبیعیات کی ناکامی کی بہت سی اور بھی مثالیں دی جا سکتی ہیں جو کو انجم میکانیات کی صاف طور پر نشان دہی کرتی ہیں۔

مشاہداتی سطح سے ہٹ کر خاص فلسفیانہ نقطہ نگاہ سے بھی قدیم طبیعیات میں خامیاں نظر آتی ہیں۔ ایک سوال یہ پیدا ہوتا ہے کہ مادے کے بنیادی ذروں کی خود اپنی کیا بناوٹ ہے اور ان کے استوکام کی کیا وجہ ہے۔ قدیم طبیعیات کے ڈھلے نمے میں رہ کر اس قسم کے سوال جواب کا سلسلہ کبھی ختم ہونے والا نہیں ہے۔ اس سوال اور جواب کے سلسلے کو چکائے کا ایک ہی کارگر طریقہ ہے اور وہ یہ ہے کہ قوت مشاہدہ پر ایک حد عائد کی جائے جس کا تجاوز کرنا ممکن نہ ہو لیکن ایسا کرنا قدیم طبیعیات کے دائرے کے باہر لے جاتا ہے۔ یہ ایک بالکل ہی نئی میکانیٹ کی نشان دہی کرتا ہے۔

پس بالکل واضح ہو چکا کہ قدیم طبیعیات میں ترمیمات اور رد و بدل سے کام نہ لے گا بلکہ پورا ڈھانچہ بدلا دینا ہوگا۔ چنانچہ ایک بالکل جداگانہ طرز کی میکانیات وجود میں آئی جسے کو انجم میکانیٹ کہتے ہیں۔ اس کا مختصر ذکر ذیل میں کیا گیا ہے۔ بور کا نظریہ جیسا کہ بیان کیا جا چکا ہے قدیم طبیعیات کے ڈھلے نمے کو

کہ خواہ مادہ ہو یا نذر قدیم طبیعیات کے نظریات خوردبین صورت حال کو سمجھانے اور بیان کرنے کے لیے ناکافی اور ناقص ہیں اور ایک نیا ریاضیاتی نظام جس کے بالکل نئے نظریات ہوں اور جن کی وضاحت کے لیے نئے الفاظ کی ضرورت ہو درکار ہے۔ اس کی مزید توثیق حسب ذیل امور سے ہوتی ہے۔ ۱۹۱۱ء میں رورفرڈ (Rutherford) کی تحقیقات سے یہ پتہ چلا کہ جوہر کے مرکزی حصے پر مثبت برقی بار ہوتا ہے۔ یہ حصہ بہت ہی تھوڑی جگہ گھیرتا ہے اور انجم کے تقریباً ساری کیمت یہیں پائی جاتی ہے۔ اس مرکزی حصے کے چاروں طرف منفی برقی بار کے الیکٹران اپنے اپنے دائروں میں گردش کرتے ہیں۔ اس مرکزی حصے کو نیوکلیس کہتے ہیں۔ قدیم طبیعیات اس بات کی پیش گوئی کرتی ہے کہ کسی بھی اسراع شدہ (Accelerated) برقی بار سے خواہ مثبت ہو یا منفی برقی مقناطیسی مشاخص (Electro Magnetic Rays) خارج ہوں گی۔ لہذا اس طرح اس کی توانائی براہ راست چلی جائے گی۔ یہ بات بہت آسانی سے دیکھی جا سکتی ہے کہ کسی بھی دائرے میں حرکت کرنے والے جسم کی حرکت اسراع شدہ ہے اس لیے اگر قدیم طبیعیات کا اطلاق جوہر جیسی خوردبین (Micro) شے پر ہو تو انجم کی توانائی برابر گھٹتی رہنا چاہیے اور تقریباً 10^{-4} سیکنڈ میں الیکٹروں کو نیوکلیس میں ضم ہو جانا چاہیے اور اس طرح انجم کو تقریباً ایک آن واحد میں ختم ہو جانا چاہیے۔ لیکن عام تجربہ بتاتا ہے کہ ایسا نہیں ہوتا۔ جوہر ایک پائیدار شے ہے۔ پس اس سے یہ صاف ظاہر ہے کہ نہ صرف اشعاع بلکہ تمام خورد (مائیکرو) مظاہر قدرت کو سمجھنے کے لیے کلاسیکی طبیعیات سے کام نہیں چل سکتا۔ اس سلسلے میں صیح سمت میں پہلا قدم ڈیٹاک کے مشہور سائنسدان نیلس بور (Niels Bohr) نے ۱۹۱۳ء میں اٹھایا۔ انھوں نے قدیم طبیعیات کو پورے طور پر ترک نہیں کیا بلکہ انھوں نے یہ نظریہ پیش کیا کہ الیکٹران نیوکلیس کے گرد صرف ان دائروں میں گردش کر سکتے ہیں جو چند خاص شرائط کو جنھیں کو انجم شرائط (Quantum Conditions) کہا جاتا ہے پورا کرتے ہیں۔ بور (Bohr) نے یہ نظریہ پیش کیا کہ جب الیکٹران کسی کو انجم دائرے میں گردش کرتا ہے تو وہ قدیم طبیعیات پر ہر لحاظ سے پابند ہوتا ہے سوائے اس کے کہ اس سے برقی مقناطیسی شعاخوں کا اخراج اس وقت تک نہیں ہوتا جب تک وہ اپنے دائرے میں ہوتے ہیں۔ جب الیکٹران ایک زیادہ توانائی والے دائرے سے کم توانائی والے کسی دائرے میں جاتا ہے تو برقی مقناطیسی شعاخوں کا اخراج ہوتا ہے جن کا تعدد ارتعاش (Frequency) مندرجہ ذیل منابطہ سے ظاہر کیا جاتا:

$$F = \frac{E_2 - E_1}{h}$$

(Law of Equipartition of Energy) کی رو سے حرارتی ذروں کی حرکت کا ہر درجہ آزادی (Degree of Freedom) کسی درجہ پریش یا ٹیپر $300K$ پر حرارتی نظام کی توانائی میں $\frac{1}{2} kT$ مقدار کی ذرہ فراہم کرتا ہے۔ جہاں k بولتسمان مستقل (Boltzman's constant) کہلاتا ہے۔

ایک ایسی عیس پر مشتمل خود بینی نظام کی مجموعی داخلی توانائی کا حساب کرتے وقت قدیم نظریے میں اگرچہ ہر کے درجات آزادی شمار کیے جاتے ہیں تو خود جوہر میں واقع مختلف ذروں مثلاً الیکٹروں وغیرہ سب کے درجات آزادی کو نظر انداز کر دیا جاتا ہے اور حاصل شدہ نتائج مشاہدہ شدہ مقداروں سے معقول حد تک مطابقت رکھتے ہیں۔ لیکن اگر توانائی تسلسل کے ساتھ تفسیر پذیر ہوتی ہے تو منطقی نقطہ نظر سے کوئی وجہ نہیں معلوم ہوتی کہ الیکٹروں وغیرہ کے درجات آزادی کو کیوں نظر انداز کیا جائے۔ کوانٹم میکانیات بتاتی ہے کہ مائیکول اور ایٹم وغیرہ کی توانائی متیز مقدار ہے اور یہ باسانی دکھایا جاسکتا ہے سیکولوں کی ڈگری ٹیپر۔ پھر تک ان نظاموں کی توانائی میں حرارتی تصادم (Thermal Collision) سے تغیر نہیں ہو سکتا۔ لہذا عام درجہ حرارت کے لیے جوہر کی اندرونی توانائی کی کمی کو محسوب نہیں کر سکتے پس جہاں قدیم کلاسیکی طبیعیات کو مشکلات کا سامنا تھا کوانٹم طبیعیات صحیح راہ دکھاتی ہے۔

دوسری اہم بات یہ ہے کہ کوانٹم طبیعیات کی رو سے کسی ذرے کا مقام یقینی طور پر نہیں بتایا جاسکتا۔ صرف اس کے مختلف جگہوں پر ہونے کا احتمال (Probability) بتایا جاسکتا ہے۔ یہ بات بھی کلاسیکی طبیعیات کی تعلیمات کے بالکل خلاف ہے۔

کوانٹم میکانیات کی رو سے مزید ایک اہم بات یہ ہے کہ کسی ذرے کے بارے میں ہر طبیعیاتی مقدار ایک ساتھ سو فیصد صحت کے ساتھ نہیں معلوم کیے جاسکتے۔ اگر مقام میں Δx اور مقدار حرکت میں Δp عدم یقین (Uncertainty) ہے تو کوانٹم میکانیات کی رو سے $\Delta x \cdot \Delta p \sim h$ ہوتا ہے یعنی اگر مقدار حرکت سو فیصد صحت سے معلوم ہو جائے تو مقام مثبت لامتناہی ∞ سے ∞ یعنی لامتناہی تک کہیں بھی ہو سکتا ہے۔ اسی طرح اگر مقام سو فیصد صحت سے معین کیا جائے تو مقدار حرکت بالکل غیر یقینی ہو جائے گی یعنی ∞ سے لے کر $-\infty$ تک سب مقدار حرکت پائی جائیں گی۔ ایسا ارشہ صرف x اور p کے لیے محدود نہیں ہے بلکہ بہت سی دیگر طبیعیاتی مقداروں کے درمیان بھی پایا جاتا ہے مثلاً توانائی اور وقت کے اس کے وقفے کے مابین جو توانائی ناپنے میں درکار ہوتا ہے بالکل ایسا

قابل رکھتے ہوئے اس میں ضروری ترمیم کرتا ہے گویا وہ قدیم طبیعیات اور کوانٹم طبیعیات کا درمیانی (بین بین) راستہ ہے۔ ایسے نظریے کو نیم قدیم (Semi Classical) چھٹی بور کے نظریے کو قدیم کوانٹم میکانیات (Old Quantum Mechanics) کے نام سے بھی یاد کیا جاتا ہے۔ اس کی اب صرف تاریخی اہمیت رہ گئی ہے کہ وہ صحیح سمت میں پہلا قدم تھا۔

چوں کہ کوانٹم میکانیات پر ایک الگ مقالہ اس کتاب میں موجود ہے اس لیے یہاں صرف چند اہم باتوں کا مختصر ذکر کیا جاتا ہے۔

کوانٹم میکانیات کا ارتقا اور اس کی نشوونما بور کی سرکردگی میں ہوئی اور اس میں نمایاں حصہ لینے والوں میں شروڈنگر (Schroedinger)، ہائیزنبرگ (Heisenberg)، بارن (Born)، ڈیراک (Dirac)، پاولی (Pauli)، اہرفسٹ (Ehrenfest) اور جاردن (Jordan) سرفہرست ہیں۔ زیادہ تر کام بور کے کوپن ہیگن انسٹیٹیوٹ میں انجام پایا جہاں بور نے ہر اہم نوڈ پر پیپریوں کو سنبھالیا اور نئے سنبھالے دیے۔

کوانٹم طبیعیات کے وجود میں آنے کی وجہ سے طبیعیات کی کئی نئی شاخیں مثلاً ایٹمی طبیعیات (Atomic Physics)، مائیکول طبیعیات (Molecular Physics)، کوانٹم کیمیا (Quantum Chemistry)، غرض حالت کی طبیعیات (Solid State Physics) نیوکلائی

طبیعیات (Nuclear Physics) اور بنیادی ذرات کی طبیعیات (Elementary Particle Physics) وغیرہ۔ باقاعدہ وجود میں آئیں۔

کوانٹم طبیعیات کے وجود میں آنے سے پہلے ان میں سے بیشتر باقاعدہ علوم کی شکل میں نہیں تھیں۔ بلکہ یہ تصورات ادھر ادھر غیر منظم حالت میں بکھرے ہوئے تھے۔ کوانٹم طبیعیات کے وجود میں آنے سے ان کے منظم کرنے میں بڑی مدد ملی۔ یہ نئی شاخیں ترقی کی راہ پر گامزن ہیں اور ان شاخوں سے مزید نئی شاخیں بھوٹ رہی ہیں جو طبیعیات اور ٹکنالوجی کو نئی راہیں دکھا رہی ہیں۔ کوانٹم طبیعیات میں ہر طبیعیاتی مقدار کے لیے ایک عامل (Operator) ہوتا ہے۔ کسی طبیعیاتی مقدار کی کوئی بھی ناپی ہوئی قدر اس کے عامل کی کسی آئیگن قدر (Eigen Value) کے برابر ہونا چاہیئے۔ کوانٹم طبیعیات میں طبیعیاتی مقداریں عام طور پر سلسلہ وار تبدیل نہیں ہوتیں مثلاً کسی ایٹم، مائیکول یا نیوکلیس کی توانائی ایک متمیز مقدار (Discrete Quantity) ہے جسے کوئی من مانی قدر نہیں دی جاسکتی۔ یہ بات قدیم طبیعیات کی تعلیمات کے بالکل تضاد میں ہے۔ قدیم طبیعیات میں توانائی کی مساوی تقسیم کے قانون -----

بیان کیا جاتا ہے۔
ہر نظام کے لیے ایک موجی فنکشن یا تعادل (wave function) ہوتا ہے جس سے اس نظام کے بارے میں جو کچھ معلوم ہو سکتا ہے معلوم کیا جاسکتا ہے۔ اسے یا تو رے کو-تقدیر فیلڈ یا موجوں کی زبان میں بیان کرنے کی وجہ سے ہم جس حد تک اسے مدچار تھے وہ اب ψ فنکشن کی زبان استعمال کرنے سے دور ہو جاتی ہے ψ کی توجہ یہ ہے کہ ψ^2 نظام کے ذرات کے مختلف جگہ پائے جانے کی احتمالی کثافت (Probability Density) ہے موجی فنکشن شرڈنگر مساوات کو حل کرنے سے حاصل ہوتا ہے۔

موجی فنکشن کی احتمالی توجہ اور عدم یقین اصول کے مد نظر موجی میکانات کی رو سے یہ سمجھنا درست نہیں ہے کہ انٹیم میں الیکٹران متعین مداروں پر بحیثیت اس طرح گردش کرتے ہیں جیسے سیارے سورج کے اطراف گردش کرتے ہیں۔ گو کہ مدار (Orbits) کا تصور فاعل کلاسیک ہے تاہم کو انٹیم میکانات میں بھی ذرے کے پائے جانے کا جہاں سب سے زیادہ احتمال ہوتا ہے۔ اس منطقے (Orbital) کہہ دیتے ہیں۔ زیادہ طبع طور پر موجی میکانات کی زبان میں ψ فنکشن کو آر بیٹل (Orbital) کہا جاتا ہے۔

ایک مفرد ذری نظام کے لیے شرڈنگر مساوات درج ذیل ہے:

$$ih \frac{\partial \psi}{\partial t} = \frac{h^2}{2m} \nabla^2 \psi + V(\vec{r}, t) \psi$$

$$\nabla^2 = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}$$

$V(\vec{r}, t)$ ذرے کی قوائی توانائی (Potential Energy) ہے

(m) اس کی کمیت ہے۔ اگر نظام میں زیادہ ذرے ہوں تو اس صورت کے لیے مندرجہ بالا مساوات کو آسانی سے عمومی بننا جاسکتا ہے۔ اس میں کوئی اصولی دقت نہیں ہے۔ مندرجہ بالا مساوات کو تابع زمان شرڈنگر مساوات (Time Dependent Schroe - dinger Equation) کہتے ہیں اگر قوائی توانائی تابع زمان نہ ہو تو مندرجہ بالا مساوات ذیل کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔

$$-\frac{h^2}{2m} \nabla^2 U_i(\vec{r}) + V(\vec{r}) U_i(\vec{r}) = E_i U_i(\vec{r})$$

$$\psi(\vec{r}, t) = U_i(\vec{r}) e^{-\frac{iE_i t}{h}}$$

E_i نظام کی i ویں ih ممکن توانائی ہے۔ اسے E_i ویں توانائی کی آئیگن قدر بھی کہتے ہیں۔ مندرجہ بالا مساوات کو حل کرنے سے ہم کو ساری توانائی کی آئیگن قدریں اور ان کے اپنے اپنے موجی فنکشن معلوم ہو جائیں گے اور اس طرح ہم کو نظام کے بارے میں جو کچھ بھی معلوم کیا جاسکتا ہے معلوم ہو جائے گا۔ ہر

ہی رشتہ کار فرما ہے جس کی ریاضی شکل حسب ذیل ہے
 $\Delta E, \Delta t \sim h$ اس قسم کے رشتے کو عدم یقین کا اصول (Uncertainty Principle) کہتے ہیں۔ کو انٹیم میکانات ہمیں یہ بتاتی ہے کہ ان عملوں کے جانچنے میں جہاں اصول کار فرما ہو سو فیصد درستگی کے حاصل نہ ہونے کے یہ معنی ہرگز نہیں ہیں کہ غلطیاں تجربہ کرنے والے سے یا آلات کی خرابی کی وجہ سے ہوئی ہیں بلکہ یہ ایک طبیعی قانون ہے جس سے مغفرتیں۔ قدیم طبیعیات کی رو سے ہر طبیعیاتی مقدار اصولاً سو فیصد صحت سے ناپی جاسکتی ہے۔ کو انٹیم میکانات کی اس تشریح سے طبیعیات کی چند نمایاں ہستیوں کو جن میں آئن سٹائن کا نام سرفہرست ہے اختلاف رہا ہے۔

ایک قابل ذکر بات یہ ہے کہ کبیر (میکرو) (Macro) حد میں پہنچنے پر کو انٹیم طبیعیات بالکل وہی پیش قیاسی کرتی ہے جو قدیم طبیعیات کرتی ہے۔ یہی بور کا مطلقیت کا اصول (Correspondance Principle) کہتا ہے۔ ہم اسی بات کو یوں بھی کہہ سکتے ہیں کہ جس منظر میں h ہو وہ کو انٹیم فارولا ہے اور ہر کو صفر کرنے اور کو انٹیم اعداد (Quantum Number) کو لامتناہی کرنے پر کلاسیکی طبیعیات مل جاتی ہے۔

فلسفیانہ سطح پر کو انٹیم میکانات پر اکثر یہ اعتراض کیا جاتا ہے کہ اس کا اصول عدم یقین ایک ناقص اور ناخوشگوار چیز ہے لیکن اس اصول سے یہ اہم نتیجہ نکلتا ہے کہ اگر کوئی طبیعیاتی ہستی (Physical entity) کسی حالت میں موج کی خصوصیات ظاہر کر رہی ہے تو وہ ایسی صورت میں ذرے کی خصوصیات ظاہر نہیں کر سکتی۔ اور وہ اگر ذرے کی خصوصیات ظاہر کر رہی ہے تو موجی خصوصیات ظاہر نہیں کر سکتی۔ اسے مکمل اصول (Complementarity Principle) کہتے ہیں۔ پس عدم یقین اصول کا ماننا ایک (Rational) اور منطقی (Logical) نظر سے کے لیے لازم ہے۔

کو انٹیم میکانات عام طور پر دو ریاضیاتی شکلوں میں پیش کی جاتی ہے ایک تو شرڈنگر کا تحلیلی طریقہ (Analytical Method) ہے جس میں کسی مسئلے کو حل کرنے کے لیے ایک جزوی تفریق مساوات (Partial Differential Equation) - کو حل کرنا درکار ہوتا ہے۔ دوسرا طریقہ ہائیزن برگ کا ہے، اس میں کسی مسئلے کو حل کرنے کے لیے میٹرکس الجبرا (Matrix Algebra) درکار ہے۔ آخر الذکر طریقے کو میٹرکس میکانات (Matrix Mechanics) کہتے ہیں شرڈنگر نے بتایا کہ کو انٹیم میکانات کی یہ دونوں شکلیں یکساں ہیں۔ کو انٹیم میکانات کی اول الذکر شکل کو موجی میکانات (Wave Mechanics) بھی کہتے ہیں۔ یہی شکل زیادہ رائج ہے۔ اس کو نہایت مختصراً ذیل میں

میں تو اول الذکر سے کام چل جاتا ہے لیکن اکثر ان اور فوٹان جیسے چھوٹے ذروں کے بیان کے لیے ہائیموٹنکامیاب رہتی ہے اور ان کے لیے آخر الذکر شماریات کا استعمال کرنا بہتر ہے کو انٹیم شماریات کی بھی دو قسمیں ہیں :

فری-ڈیراک شماریات (Fermi-Dirac Statistics) اور بوس آئن سٹائن شماریات (Bose - Einstein Statistics) یہ بات خاص طور پر قابل ذکر ہے کہ سیاہ جسمی طیف کی تشریح کو صحیح کرنے میں بوس-آئن سٹائن شماریات اور دھاتوں میں پائے جانے والی اکثران گیس کی نوعی حرارت (Specific Heat) کی تشریح کو چھ کرنے میں فری-ڈیراک شماریات کو شاندار کامیابیاں حاصل ہوئی ہیں جب کہ کلاسیکی شماریات ان میں بالکل ناکامیاب رہی۔ یہ فرض کر کے کہ اکثران گیس پر فری ڈیراک شماریات کا اطلاق ہوتا ہے سومر فیلڈ (Sommerfeld) نے دھاتوں کی نوعی حرارت کی تشریح میں کامیابی حاصل کی۔ جیسے اس سے پہلے پاولی (Pauli) نے اسی فری-ڈیراک شماریات کی مدد سے کروہ اسپن کی پیرا مقناطیسیت (مکروگردشی پر امتناطیسیت) کی دھاتوں میں موجودگی کی توضیح کی تھی۔ ٹھوس حالت کے جدید نظریے کی شروعات یہیں سے دیکھی جاسکتی ہے۔

کو انٹیم طبیعیات کے ارتقار کا ایک لازمی نتیجہ یہ ہے کہ ہم طلیت (Causality) کے بارے میں اپنے خیالات کو تبصریل کریں۔ کلاسیکی طبیعیات کے لحاظ سے اگر ہمیں کسی نظام کی شروع کی حالت پوری طرح معلوم ہو تو اس کی حالت کسی آئندہ زمانہ میں بھی پوری طرح معلوم رہے گی۔ اصول عدم یقین کی وجہ سے ہم کو کسی نظام کی کوئی طبیعیاتی مقدار تو معلوم ہوا ہی نہیں سکتی۔ اس لیے اس اصول کا اطلاق کسی کو انٹیم نظام پر براہ راست تو کیا ہی نہیں جاسکتا لیکن طلیت اس معنی میں کو انٹیم طبیعیات میں لی جاسکتی ہے کہ اگر ہم کو کسی وقت "ا" اعداد کے اول درجے کی تفرق (Differential Coefficient) معلوم ہوں تو شروع دیگر مساوات کو حل کر کے ہم کسی بھی آئندہ زمانے میں "ب" معلوم کر سکتے ہیں۔ یعنی اگر احتمال کسی ایک وقت معلوم ہے تو آئندہ ہر زمانے میں معلوم رہے گا۔ کو انٹیم طبیعیات میں یہ طلیت کا نیا اصول ہے۔

سولیم اور دیگر فلوی (Alkali) دھاتوں کے ایلی طلیت میں سب غلطیوں کی دوہری (Doublet) بناوٹ ہے۔ اس کو سمجھنے کے لیے ۱۹۲۵ میں اولن بیک (Uhlenbeck) اور گوڈسملٹ (Goudsmit) نے جوہری کی دائری گردش کے علاوہ اکثران ایک لٹو کی طرح گردش بھی کرتا ہے۔ ایک کو انٹیم حرکت ہے جسے قدیم طبیعیات کی رقم میں نہیں سمجھا

(۴) قابل قبول نہیں ہے۔ اس کے لیے کچھ شرائط کی پابندی ضروری ہے۔ ان ہی شرائط کی وجہ سے مذہ کی میزوت درجہ ہوتی ہیں۔

کسی بھی مفرد ذری نظام کے لیے شروع دیگر مساوات ہمیشہ حل کی جاسکتی ہے۔ اگر تحلیل طریقہ سے حل نہیں ہو سکے تو کسی عددی طریقے (Numerical Method) سے خاص طور پر کمپیوٹر (Computer) کی مدد سے حل کی جاسکتی ہے۔ لیکن باوجود اس کے مفرد ذری نظام کے لیے عددی حل ہمیشہ حاصل کیا جاسکتا ہے تحینی حل کرنے سے بہت سے طریقے بھی وضع کیے گئے ہیں اور ان کے استعمال سے کو انٹیم طبیعیات کو بڑا فروغ حاصل ہوا ہے۔ تحینی حل کرنے کے طریقوں میں سے ایک (WKB) تحینی طریقہ ہے جو تاریخی اہمیت کا حامل ہے۔ اس طریقے کو استعمال کر کے گامو (Gamow) نے نیوکلیس میں سے الفا-ذرات (Particles) کے اخراج کی معقول تشریح کی۔ یہ بات قابل ذکر ہے کہ ذرات کا اخراج قدیم طبیعیات کی رو سے ناممکن ہے

کسی بھی دو ذری نظام کے لیے جس کی باہمی قوائی توانائی وقت پر منحصر نہ ہو اور صرف ذروں کی درمیانی سمت (Vector) دوری پر منحصر ہو تو اس کی شروع دیگر مساوات مفرد ذری شروع دیگر مساوات میں تبدیل ہو جاتی ہے اور اس طرح ہمیشہ حل کی جاسکتی ہے۔ دو سے زیادہ ذروں کے نظام کے لیے حل حاصل کرنے میں بہت شدید دقتیں اور پیچیدگیاں ہیں اور سوائے چند بہت ہی مخصوص صورتوں کے کسی اطمینان بخش طریقے سے حل حاصل نہیں ہو سکتا۔ سوائے اس کے کہ تحینی حل حاصل کرنے کا کوئی طریقہ اختیار کیا جائے کوئی چارہ نہیں رہ جاتا۔ نہ صرف تین جسمی (Three Body) مسئلہ بلکہ جب تک اجسام کی تعداد چند پر مشتمل ہوتی ہے تو مسئلے کا حل مشکل ہوتا ہے اور عام طور پر کامیابی کی کوئی ضمانت نہیں ہوتی۔ البتہ جب ذرات کی تعداد بہت زیادہ ہو تو اکثر مناسب تحینی طریقوں سے حل حاصل کیا جاسکتا ہے مندرجہ بالا معاملات میں قدیم طبیعیات میں بھی صورت ایسی ہی ہے۔ کو انٹیم طبیعیات میں اکثر مفرد ذری تصور سے جتنا بھی کام لینا ممکن ہے لینے کی پوری کوشش کی گئی ہے۔

زیادہ ذرات کے نظاموں کے لیے اکثر شماریاتی میکانیات (Statistical Mechanics) اطمینان بخش ثبات ہوتی ہے۔ شماریاتی طریقے سے سالمات کی حرکت کی تفصیل نہیں معلوم کی جاتی بلکہ نظام کو چند پیرامیٹروں یا خسروج پیمہ (Parameters) مثلاً پھر پھر (Temperature) یا ناکارگی (Entropy) وغیرہ سے بیان کیا جاتا ہے۔ شماریاتی میکانیات کی دو قسمیں ہیں ایک تو کلاسیکی شماریاتی میکانیات اور دوسری کو انٹیم شماریاتی میکانیات۔ بیشتر مسئلوں

کو انٹیمیکانہات میں جس کا اب تک یہاں ذکر کیا گیا تھا یہ می
تھی کہ اس میں خصوصی نظریہ اضافیت (Special Theory of Relativity)
کو مد نظر نہیں رکھا گیا تھا۔ اس سے پہلے کہ ہم یہ بتائیں کہ یہ کی
کیسے پوری کی گئی، ہم مختصراً خصوصی نظریہ اضافیت کا تذکرہ کریں
گئے۔

نیوٹن کی میکانیٹ میں مکان (Space) اور
زمان (Time) مطلق ہیں۔ ۱۸۸۷ء میں مائیکلسن
(Michelson) اور مورلی (Morley) نے ایک مشہور تجربہ کیا
جس کا نتیجہ یہ ہوا کہ نیوٹن کے اس تصور کو شدید صدمہ پہنچا۔ ۱۹۰۵ء
میں آئن سٹائن نے خصوصی نظریہ اضافیت پیش کیا جس میں نیوٹن
کے اس تصور کو بالکل رد کر دیا گیا۔ زمان اور مکان بالکل اضافی قرار
پائے۔ آئن سٹائن کے نظریے کے مطابق لوہی رفتار ہر شے اور
کے لیے خواہ وہ نور کے مہدا کے تعلق سے مشترک ہو یا ساکت ہو
خلار میں یکساں ہے۔ اس کو ماننے سے بہت سے دور رس نتائج
نکلے جن میں سے ایک مادہ اور توانائی کے مابین رشتہ: $E = mc^2$
بھی ہے جو نیوکلیریائی توانائی کی بنیاد ہے۔ نیوکلیریائی توانائی نے
نیوکلیریائی بھٹیوں (Nuclear Reactors) کے بنانے
کی راہ دکھائی ہے اور بہت سی ایسی بھٹیاں برق پیدا کرنے کے لیے
استعمال ہو رہی ہیں۔ اس کا بھی امکان ہے کہ مستقبل میں نیوکلیریائی
ارتباط (Nuclear Fusion) کو بھی نوع انسانی کی فلاح کے لیے
استعمال کیا جاسکے گا۔ اس سلسلے میں پلازما کے برقی متناطیسی ذرائع
سے گرم کر سکے اور اسے سودمند حالت میں محفوظ رکھ سکے
(Plasma Confinement) سے متعلق دیرینچ کے کلیدی رول ادا
کرنے کی امید ہے۔ اس سے پلازما طبیعیات (Plasma Physics)

کو بڑا فروغ حاصل ہوگا۔ اضافیاتی نظریے کے کئی اول حیرت انگیز
نتائج بھی نکلے ہیں جن میں کمیت کا رفتار پر منحصر ہونا کشادگی وقت
(Time Dilation) اور طولی سکڑاؤ (Length Contraction) وغیرہ
خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔ نظریہ اضافیت سے خیالات اور تصورات
کی سطح پر بھی بڑا انقلاب پیدا ہوا جس کا مختصراً ذکر اوپر آیا ہے۔
البتہ اگر کسی جسم کی رفتار نور کی رفتار سے بہت کم ہے تو اس
کے لیے آئن سٹائن اور نیوٹن کی میکانیٹ میں تقریباً کوئی فرق
نہیں ہے۔ آئن سٹائن کے نظریے کے انوکھے پن کی وجہ سے
اس نے عام بڑھے لکھے لوگوں میں بہت دلچسپی پیدا کر دی اور عوام
کی نگاہ میں آئن سٹائن کو وہ درجہ حاصل ہو گیا جو کسی سائنسدان کو کبھی
حاصل نہیں ہو سکا تھا۔

ایٹمی الکٹرانوں کی رفتار نور کی رفتار سے تو کافی کم ہوتی ہے
لیکن اتنی زیادہ کم نہیں ہوتی۔ ایسی صورت میں ایٹمی خصوصیات کی
باضابطہ تشریح کرنے کے لیے نظریہ اضافیت کو مد نظر رکھنا ضروری

جاسکتا۔ اسے اسپن (Spin) کا نام دیا گیا۔ الکٹران
کی ایسی گردش سے $\frac{1}{2}h$ کا زاویائی معیار حرکت (Angular
Momentum) پیدا ہوتا ہے۔ لیکن اکثر یہ گمہ دیا جاتا ہے کہ
الکٹران کی گھوم $\frac{1}{2}$ ہے۔ اسپن کا باقاعدہ ریاضیاتی نظریہ چند سال
بعد پاولی نے پیش کیا۔ اسپن صفر، $\frac{1}{2}$ ، 1 ، $\frac{3}{2}$ ہو سکتی ہے۔
خلایائی میسان (Pi Mesons) کی اسپن صفر، الکٹران، پروٹان،
نیوٹران وغیرہ کی نصف ہوتی ہے۔ الکٹران کے اسپن کو ماننا
بائنوکلین ایٹم کے طیف کو پوری حیرت سمجھنے کے لیے بھی ضروری
ہے۔ پاولی صحت پسندی کے اصول (Exclusion Principle) کے لیے
بھی مشہور ہیں، اس اصول کے مطابق ایک سے زیادہ الکٹران
(بلکہ غیر سالم اسپن کا کوئی بھی ذلہ) کسی بھی ایک ہی نظام میں بالکل
یکساں حالت میں نہیں پائے جاسکتے۔ کم از کم ایک کو انٹیم عدد
دووں میں مختلف ہونا چاہیے۔ اس اصول نے ایٹموں کی بناوٹ
کی تشریح کرنے اور ان کو سمجھانے میں بڑی مدد کی ہے۔ خاص طور
پر ایٹمی طبیعیات میں اس اصول کو مرکزی مقام حاصل ہے۔

ایٹمی اور مائیکولی طبیعیات کو زیادہ بہتر طریقے سے سمجھنے کے
لیے برقی متناطیسی اشعاع اور مادے کے مین عمل (Interaction)
کا نیم کلاسیکی نظریہ وجود میں آیا اور اسے خاصی کامیابی حاصل ہوئی۔
اس سے طیف پیمانی کے سمجھنے میں بالعموم اور قواعد احتساب
(Selection Rules) اور قواعد شدت (Intensity Rules) کی تشریح میں
بالخصوص بڑی مدد ملی۔

بہت سی صورتوں میں الکٹران، پروٹان، نیوٹران یا اور دوسرے
ذرات کی شعاعوں کا ایٹم یا نیوکلئیس وغیرہ سے انتشار (Scattering)
کا مطالعہ بہت اہم اور مفید معلومات فراہم کرتا ہے۔ اس کی تشریح
کے لیے کو انٹیم میکانیٹ میں نظریہ انتشار (Scattering Theory)
وضع کیا گیا اور اسے فروغ ہوا۔

نیوکلیریائی (Nuclear) طبیعیات میں سب سے اہم
مسئلہ نیوکلیائوں (Nucleons) کے درمیان کارفرما قوت
(Force) کے معلوم کرنے کا ہے۔ اسے پوری طرح جان کر ہی
ہیچیدہ نیوکلئیوں کی خصوصیات کی پیش گوئی ممکن ہے۔ اس
سلسلے میں انتشار کا استعمال کیا گیا ہے لیکن بد قسمتی سے اس
وقت تک اس قوت کے بارے میں اطمینان بخش طور پر معلومات
نہیں حاصل ہو سکیں۔ اس کا نتیجہ یہ ہے کہ نیوکلیریائی طبیعیات میں
نظریاتی لحاظ سے صولت حال تشفی بخش نہیں ہے جو کہ عملی لحاظ
سے نمایاں کامیابیاں حاصل ہوئی ہیں۔ پچھلے چند سالوں میں
بنیادی ذروں کو استعمال کر کے نیوکلئیوں کی ساخت کا مطالعہ کیا
جاسا ہے۔

(Magnon) نظریوں کا فروغ مقناطیسیت کے فروغ میں موضوع میں مددگار ثابت ہوئے ہیں۔ اس سلسلے میں نائیل (Neil) اور بلوخ (Bloch) کا کام قابل ذکر ہے۔ میگنٹان نظریوں کے فروغ نے فیرومقناطیس حاجزوں کی دریافت اور فروغ میں مدد دی۔ انہیں فیرائٹ (Ferrite) کے نام سے پکارا جاتا ہے۔ فیرائٹ کے استعمال نے مواصلات کے میدان میں ایک نئی ٹکنالوجی اور کمپیوٹر حافظے (Computer Memory) کے لیے ایک نئے آلے کو رائج کیا ہے۔

جدید ٹکنالوجی کو بہت سے ایسے نئے مواد (Materials) کی حاجت ہوتی ہے جو قدرتی طور پر تو پائے نہیں جاتے لیکن جن کو لیبارٹری میں بنایا جاسکتا ہے۔ اس اہم کام میں ٹھوس حالت کی طبیعیات بہت مددگار ثابت ہوئی ہے۔ اس مضمون کا مطالعہ مواداتی سائنس یا میٹریل سائنس (Materials Sciences) کہلاتا ہے۔ اسی لئے سن میں یہ ہمت قابل ذکر ہے کہ نئی قسم کے نوری ریشموں (Optical Fibres) سے طب (Medicine) اور ٹکنالوجی میں نئے آلات بنائے جاسکے ہیں۔

اس کے علاوہ کوانٹم میگنٹان سے ایک نئی عمل اہمیت کی حامل شاخ کوانٹم الیکٹرانکس (Quantum Electronics) کی سب سے نمایاں تخلیق لیزر (Laser) کا ذکر ضروری ہے۔ لیزر کی افادیت اس کے غیر معمولی خواص کی وجہ سے ہے۔ لیزر سے نکلا ہوا نور پوری طرح یکسو (Coherent) مولوکومنگ (یکسوئی)؛ Monochromatic) اور یک سمتی ہوتا ہے۔ نیز ان شعاعوں میں پانی جانے والی طاقت کی موقتی یا فوری طاقتی کثافت (Instantaneous Power Density) - کسی کیلو واٹ ہوتی ہے۔ لیزر کے استعمال سے انتہائی تیز رفتار کمپیوٹر (Superfast Computers) بہت صمم کام کرنے والے جائزہ سکوپ (Gyroscope) پانی کی گہرائی اور ہوائیں کام کرنے والے بہتر کارکردگی کے ریڈار (Radar) ڈوڈلنی (Holography) کے اصول پر کام کرنے والے سرباعادی

(3-Dimensional) سینما اور ٹیلی ویژن (Television) بنائے جاسکے۔ اس کے علاوہ لمبائیوں کی بہت صمم پیمائش کی جاسکتی۔ سخت سے سخت چیزیں جوڑی جاسکیں۔ زمین کے گرد چکر لگانے والے مصنوعی سیاروں اور فضائی گاڑیوں سے رابطہ قائم رکھا جاسکا اور براعظموں کے سرکاو (Drift) کو ناپنے کی کوشش ہوئی۔ نیز لیزر کا استعمال خبیث پھیروں، جلد کے زخموں اور اکڑے ہوئے آنکھ کے پردوں کی جبراجی، ارض ہیمائی مطالعوں (Geoelectric Studies) اور ہوائی سائنٹفک (Aerial Sounding) میں کیا گیا۔ جسمنی اجزاء کے لیے جی لیزر کے استعمال گہرے لیزر سے پستول اور بندوقیں بنتی ہیں اور

ہے۔ شروڈنگر مساوات پر اضافیاتی ہے۔ اس کی کو دور کرنے کے لیے ڈیلاک نے موجی میگنٹان میں اضافیاتی موجی مساوات پیش کی۔ جب اس کا اطلاق ہائیڈروجن ایٹم کے طبع کی پیش گوئی میں کیا گیا تو بہت شاندار کامیابی حاصل ہوئی اور جو تھوڑی سی تصدیق پہلے رہ گئی تھی پورے طور پر دور ہو گئی اور باتوں کے علاوہ الیکٹران کا اسپن جسے پہلے خارجی طور پر داخل کرنا پڑتا تھا اب بالکل قدرتی طور پر خود بخود آجھاتا ہے۔ اس کے علاوہ اسپن مدار کی قوت (Spin Orbital Force) جسے خارجی طور پر ماننا پڑتا تھا پوری پوری صمم آئی۔

کوانٹم لیبار کا ارتقاء ہائیڈروجن (Heitler) اور لٹنٹن (London) کے شرک ٹرفٹی بند (Covalent Bond) کی تشریح سے ہوا (ملاحظہ ہو مضمون کوانٹم لیبار) اور اب یہ صورت ہے کہ پروٹینوں (Proteins) کے سالمات کی پیچیدہ ساخت تک کا مطالعہ کوانٹم نظریے کی رو سے کیا جاسکتا ہے۔

نیوٹران اور لامشاع کے اس انکسار سے ٹھوس حالت میں ایٹموں کی ترتیب اور ان کی حرکت کی دریافت میں بڑی مدد ملی۔ جہاں تک ٹھوس حالت طبیعیات کا تعلق ہے کوانٹم میٹریٹ نظریے (Quantum Band Theory) کی رو سے پہلی بار یہ بتانا ممکن ہو سکا کہ اپنی خود بینی ساخت کی بنا پر بعض اشیا ہائز (Insulators) بعض موصل (Conductor) اور بعض نیم موصل (Semi Conductors) کیوں ہوتی ہیں نیز کوانٹم کثیر جسمی نظریے (Quantum Many Body Theory) کی مدد سے پست پستی طبیعیات (Low Temperature Physics) کے اہم مظاہر فوق موصلیت (Super - Conductivity) کی تحریر بینی تشریح ہو سکی۔ ٹھوس حالت طبیعیات کے فروغ بنانے سے ٹکنالوجی نے بہت ترقی کی اور اس سلسلے میں نیم موصل اشیا کا ذکر ضروری ہے۔ نیم موصل اشیا کے سبب کسی کارآمد چیزوں جیسے کرائسٹالین (Transistors) اور تھرمیٹر (Thermister) وغیرہ کا فروغ ہوا۔ نیز الیکٹران آلہ کاری (Electronics Instrumentation) میں نیم موصلوں کے استعمال نے حکمی ادوار (Integrated Circuits) اور خود اختصاریت (Micro Miniaturization) کی راہ دکھائی ہے۔

مقناطیسیت (Magnetism) کا سمجھنا کھیتا جدید طبیعیات کے تصورات کا مہم اہم منت ہے۔ فیرو مقناطیسیت (Ferro Magnetism) - کا وجود تک تشاکل (یا سیمیٹری: Symmetry) کے بعض ایسے تصورات پر مبنی ہوتا ہے جن کا کوئی اہم معنی خیال فیم طبیعیات میں نہیں ملتا۔ مقناطیسیت لوٹ (Magnetic - Imr) - کا مطالعہ اور مقناطیسیت اشیا کے میگنٹان

نیز میز (Maser) کے استعمال سے دوسری لگ (Double Resonance) کے ذریعے یہ ممکن ہوا ہے کہ ان مظاہر کا مشاہدہ بھی نظر آنے والے تیز ہر (Fluorescence) سے کیا جاسکے کہ جن کا مشاہدہ پہلے فقط چھوٹی یا ریڈیائی لہروں سے ہی کیا جاسکتا تھا۔

دھاتوں کے الیکٹرانوں (Conduction Electrons) کے علاوہ مائع ہیلیم بھی ایک کوانٹم نظام کی مثال ہے اس کے مین حمل کے باعث کوانٹم مائع (Quantum Liquids) کا نام دیا گیا ہے۔ مائع ہیلیم کی فوق سیالیت کی تشریح لاندائو (Landau) نے فوٹان - روٹان (Photon-Roton) کے ایک نیم مظاہر (Semi-Phenomeno Logical) نظر ہے، جس کی ایک حد تک توجیہ یو ٹرائی انتشار کے تجربوں سے ہوئی۔ مائع ہیلیم ایک ایسے کوانٹم نظام کی مثال ہے جس کے بارے میں یہ کہنا ایک حد تک درست ہے کہ موجی فعلیت، خوردبینی جسامت کی ہوتی ہے۔

دو ایسے بظاہر مختلف میدان ہیں جو نظریاتی لحاظ سے بہت اہمیت کے حامل ہیں۔ یہ ہیں بنیادی ذراتی طبیعیات اور فکلی طبیعیات (Astro Physics)۔ ان دونوں میدانوں میں اور خاص طور پر اول الذکر میں بہت سی بنیادی باتوں اور نئے قوانین قدرت کے معلوم ہونے کے امکانات ہیں۔ اول الذکر میدان میں کئی اہم باتیں معلوم ہوئی ہیں، مثلاً پیرسٹی (یا برابر) کے غیر بقا کے نظریہ (Con - Conservation of Parity) کو (Lee) اور یانگ (Yang) نے ۱۹۵۶ء میں دیا فت کر کے طبیعیات میں خاص طور پر نظریاتی سطح پر ایک انقلاب سبب کر دیا۔ اسی طرح انوکھے پن (Strangeness) کا تخیل بھی انقلابی اہمیت رکھتا ہے۔ یہ بھی بنیادی ذرات کی طبیعیات کی دین ہے۔ ان باتوں کے علاوہ کئی اور اہم باتیں اور نئے قوانین قدرت اس شاخ کے مطالعے سے حاصل ہوئے ہیں لیکن ابھی بہت سے پیچیدہ مسائل کا حل ہونا باقی ہے۔ امید ہے کہ اس کاوش سے مزید نئے قوانین قدرت معلوم ہوں گے۔

عموماً بنیادی ذرات کی طبیعیات کے لیے دو تجرباتی ذرائع میسر ہیں۔ ایک تو زیادہ سے زیادہ توانائی پیدا کرنے والے ذراتی سرعت گروں (Partial Accelerators) کے ذریعے اور دوسرے قدرتی طور سے حاصل ہونے والی کائناتی شعاعوں (Cosmic Rays) کے استعمال سے۔ ان ذرائع سے خاص طور پر اول الذکر سے صرف مادے کا بنیادی طور پر مطالعہ کیا جاسکتا ہے بلکہ کثیر توانائی پیدا کرنے والی مشینوں کے میدان میں بڑی تکنیکی ترقیاں ہوتی ہیں اور اس سے بہت سی

ہوائی جہازوں اور ٹینکوں کو یزر آلات کی مدد سے خود کار بموں (Missiles) کے ذریعے تباہ کیا جاتا ہے۔ لیکن ابھی کے میدان میں بھی یزر کے بہت سے استعمال نمودار ہیں۔ علمی تحقیقات کے میدان میں بھی یزر کا استعمال وسیع ہے۔ یزر طبیعیات کے اہم موضوعوں میں زیادہ سے زیادہ امواج کے قوی سے قوی تر یزر بنانے کے امکانات نیز یزر سازی میں مددگار ہونے والے طبیعیاتی مظاہر کا تفصیلی مشاہدہ شامل ہے۔ فلورسینس یا تیز ہر (Flourescence) کا مشاہدہ، مختلف طرح کی رامن طیف پیمائی (Raman Spectroscopy) آئسوٹوپوں کی علیحدگی (Isotope Separation) اور غیر خطی نوریات کے گونا گوں مسئلے علمی تحقیق کے وہ چند موضوع ہیں جن میں یزر کا استعمال کیا جاتا ہے۔

ٹوننگ (Tuning) کے قابل یزر ٹھوس چیزوں سے بریلیوں انتشار (Brillouin Scattering) کے مطالعے میں استعمال کیے جاتے ہیں۔ بہت سی مروجوں (Phase Transitions) کی تحقیق میں یزر کے جدید استعمالوں سے ہم رشتہ (Correlation) اثرات کی بابت معلومات حاصل ہوتی ہیں جو ٹھوس حالت طبیعیات میں کثیر جسمی نظریوں (Many Body Theories) کی تشکیل میں بہت مفید ہوتی ہیں۔ پلس لیزر (Pulse Laser) ممکن (Condensed) مادے میں کم مدت والی روانی (Ionised) حالتوں کی تخلیق میں بھی استعمال ہوتے ہیں اور ان کی مدد سے طبیعی کیمیا (Physical Chemistry) کے میدان میں کیمیائی تعامل (Reaction) کی سینکڑوں (Mechanism) کا مطالعہ کیا جا رہا ہے اس کے علاوہ یزر شعاعوں کا موجی طول کیبر سالماتی (Macromolecular) اور ایک ضلیوی عضویوں (Unicellular Organisms) کے مطالعہ کے لیے بہت موزوں ہے۔ یزروں میں مستقبل کی موصلائی ٹکنالوجی (Communication Technology) میں استعمال کیے جانے کی بڑی صلاحیت موجود ہے جہاں یزر شعاع کی ترسیل طلب معلومات میں اصلاح کاری (Modulation) کی جاتی ہے۔ اگر کوانٹم توانائی کی دو سطحوں کے مابین توانائی کے فرق

کے متناظر ارتعاش $F = \frac{E_2 - E_1}{h}$ کی شعاعیں الیکٹران پر ڈالی جائیں تو وہ ان سے توانائی جذب کر کے نچلی توانائی کی سطح سے اوپری توانائی کی سطح میں منتقل کیا جاسکتا ہے۔ اسے لگ (Resonance) کہتے ہیں۔ لگ کے ذریعے ضعیف یا ریڈیائی لہروں (Micro or Radio Waves) کے استعمال سے برقی یا مقناطیسی میدان میں پائی جانے والی توانائی کی سطحوں کی باریک بناوٹ (Fine Structure) اور بیش باریک بناوٹ (Hyper - Fine Structure) کی عمل دریافت میں خاص طور سے مدد ملتی ہے۔

مجموعی احتمالی حیطہ (Total Probability Amplitude) ہوتا ہے جو کہ اس طبیعیاتی عمل کی ابتدائی اور آخری حالتوں کو ملانے والے ہر ممکن راستے کے احتمالی حیطوں کا حاصل جمع ہوتا ہے۔ یہ نقطہ نظر کو انٹرمیڈیٹ نظریے (Quantum Field Theory) میں کافی اہمیت کا حامل ہے۔

دوسری کو انٹرمیڈیٹ نظریے کی کامیابی کی ایک عمدہ مثال کو انٹرمیڈیٹ برقی حرکیات (Quantum Electrodynamics) ہے جو ذرات کے مابین برقی مقناطیسی بین عمل سے متعلق مظاہر کی خوبصورت تشریح کرتی ہے۔ اگرچہ ابتدا میں کو انٹرمیڈیٹ برقی حرکیات کو اپنے موجود لا متناہیوں (Infinities) کی وجہ سے ایک بے اعتباری کے دور سے گزرنا پڑا مگر اشعاعی (Radiative) اور چند دیگر تقسیمات کو ذرات کے طبیعیاتی خواص (کمیت اور برقی بار) میں جذب برادینے والی ری نارملائزیشن (Renormalization) تکنیک کی ایجاد نے اس کو نظریاتی طبیعیات کی دنیا میں ایک لامتناہی مقام دے دیا ہے۔

ڈیراک (Dirac) کو انٹرمیڈیٹ مساوات کے مطابق ہائیڈروجن ایٹم کے $2s$ اور $2p$ دونوں حالتوں کے لیے ایک ہی توانائی ہونی چاہیے۔ جب کہ بعد کے تجربات سے ان کی توانائیاں مختلف پائی گئیں۔ اس مفاد کے کویمب شفٹ (Lamb Shift) کہا جاتا ہے اور کو انٹرمیڈیٹ برقی حرکیات سے اس مشاہدے کی جانت تشریح ہو جاتی ہے۔ اس کی کامیابی کی دوسری اہم مثال انکسٹران کے بے قاعدہ مقناطیسی میسار (Anomalous Magnetic Moment) کی تشریح ہے۔ یہاں یہ ذکر دہسپی سے خالی نہیں کہ کو انٹرمیڈیٹ برقی حرکیات کی ان نمایاں کامیابی کے باوجود نئے طبیعیات کی چند شخصیتیں اس کی موجودہ ہیئت سے مطمئن نہیں ہیں۔ ان کے نزدیک اس نظریے میں جس طرح سے لامتناہیوں سے دامن بچا گیا ہے وہ ریاضیاتی اعتبار سے ایک بھڑکی حرکت ہے۔

برقی مقناطیسی مظاہر کی تشریح کے سلسلے میں ایجاد کی گئی چند ریاضیاتی تکنیکیں بھی قابل ذکر ہیں۔ ان میں سے ایک فائن مین ڈائیگرام (Feynman Diagram) کی تکنیک ہے جو کہ نہ صرف کو انٹرمیڈیٹ برقی حرکیات کے ریاضیاتی رشتوں کو بے آسانی ظاہر کرتی ہے بلکہ طبیعیات کی دوسری اور شاخوں میں بھی کافی سودمند ثابت ہوئی ہے۔ گزشتہ چند برسوں میں بنیادی ذرات کی طبیعیات میں بھی تجرباتی انکشافات ہوئے ہیں جو بڑی اہمیت کے حامل ہیں۔ ان میں سے قدرتی روم (Neutral Current) یا Z - ذرات (Charged Particles) کے وجود کے انکشافات خاص طور سے قابل ذکر ہیں۔ کیونکہ ان کے نظریاتی

متعلقہ ٹکنالوجیاں پیدا ہوئی ہیں جیسے کہ بہت شدت کے مقناطیسی میدانوں کا پیدا کرنا، مقناطیسی فوکس کا ری (Focussing) اور فوق موصل مقناطیسیوں کا سروسوخ وغیرہ۔ ان کے علاوہ کئی قسم کے بنیادی ذرات کے اشعاع کے مختلف استعمال طب کے میدان میں ہو رہے ہیں۔ کامناتی شعاعوں کا نفاذ (Flux) کم ہونے کی وجہ سے اور اس پر قابو نہ پاسکے کی وجہ سے پہلے سے طے شدہ تجربے تو نہیں کیے جاسکتے مگر ان کا استعمال ترقی پذیر ممالک میں بنیادی ذرات کی طبیعیات کی تحقیق کے لیے بہت ضروری ہے گو کہ پہلا ذریعہ یعنی ذراتی سرعت گروں کا ذریعہ زیادہ رائج ہے۔ یہ بات قابل ذکر ہے کہ جتنی زیادہ توانائی فی اٹال کی کثافت شعاعوں میں ہے۔ اتنی حتمی انسان کے بنائے ہوئے سرعت گروں کے ذریعے حاصل ہونا مشکل نظر آتی ہے۔

بنیادی ذرات کی طبیعیات کے مطالعہ میں عام طور پر کچھ ذریعے پیدا ہوتے ہیں اور کچھ ہوتے ہیں۔ جس کو انٹرمیڈیٹ کوانٹم اب تک کہا گیا ہے اس میں ایسے مظاہر قدرت کو بیان کرنے کا کوئی طریقہ نہیں تھا۔ ان کو بیان کرنے کے لیے دوسری کو انٹرمیڈیٹ سازی (Second Quantization) کا طریقہ رائج کیا گیا۔ اس میں موج فنکشن خود عامل ہو جاتا ہے جو ذراتی عدد کی تیسری (Particle Number Representation) حالتوں پر عمل کرتا ہے۔ اس عمل سے ذرات کی تعداد میں کمی اور بیشی پیدا ہو سکتی ہے اور اس طرح یہ طریقہ وہ ٹھکانچہ فراہم کرتا ہے جس میں بنیادی ذرات کا مطالعہ اصولاً کیا جاسکتا ہے۔ عام طور سے مسائل کے حل کرنے کے لیے یہ طریقہ اضطرابی نظریہ (Perturbation Theory) کے ساتھ استعمال کیا جاتا ہے۔ اس سے برقی مقناطیسی اور کمزور بین ملیت (Weak Interaction) کے مسائل کے مطالعے میں تو خاصی کامیابی حاصل ہوئی لیکن طاقتور بین عملیت (Strong Interaction) کے مطالعے میں اس طریقہ کے استعمال میں عام طور پر ریاضیاتی الجھنیں پیدا ہو جاتی ہیں۔ اس وجہ سے کئی قسم کے دوسرے غیر اضطرابی طریقے وضع کئے گئے ہیں جن کو ایک محدود حد تک کامیابی حاصل ہوئی ہے۔ دوسری کو انٹرمیڈیٹ سازی کا طریقہ بنیادی ذرات کی طبیعیات کے کثیر جسمی مسائل (Many Body Problems) کو حل کرنے میں بہت سودمند ثابت

ہوا ہے۔ کو انٹرمیڈیٹ طبیعیات کی دو شکلیں پہلے بیان کی گئی ہیں ان کے علاوہ کو انٹرمیڈیٹ کوانٹم فائن مان (Feynman) کی طریقہ عملی تنظیم (Path Integral Formulation) بھی ہے جس کا بنیادی خیال یہ ہے کہ ہر ایک طبیعیاتی عمل (Physical Process) کے واقع ہونے کا

آخر میں یہ کہنا بہت اہم ہے کہ طبیعیات کا ارتقار اور فروغ صرف خیالات اور نظریات کی سطح پر نہیں ہوا ہے بلکہ اس کے ارتقا کے دوران تجرباتی طبیعیات (Experimental Physics) اور تکنالوجی نے بہت ترقی کی ہے۔ دراصل ایک نے دوسرے کو آگے بٹھایا ہے اور کسی ایک کے رول کو زیادہ اہم اور دوسرے کو کم اہم نہیں کہا جاسکتا۔

حرارت

حرارت اور ٹمپرچر حرارت توانائی کی وہ قسم ہے جو ایک جسم سے دوسرے جسم میں ٹمپرچر کے فرق کی وجہ سے منتقل ہوتی ہے۔ عامیانا الفاظ میں توانائی کی جو قسم انسانی اور حیوانی جلد کو محسوس ہوتی ہے وہ حرارت کہلاتی ہے۔ یہ سالموں کی حرکت سے پیدا ہوتی ہے۔ آزاد سالموں پر براہی قفل و حرکت کے طور پر اور بندھے ہوئے جوہروں یا سالموں میں ارتعاش یا گردش کے طور پر حرارت جذب کرنے سے اشیاء کی حرکی توانائی میں اضافہ ہوتا ہے اور مندرجہ بالا اعمال تیز ہو جاتے ہیں۔ ہیجان کم ہونے پر یہ اعمال دھیمے پڑ جاتے ہیں اور توانائی کی موجیں خارج ہوتی ہیں جس کے اثر سے مبداء کے ٹمپرچر (یا درجہ حرارت) کا اندازا ہو جاتا ہے۔ حرارت اور ٹمپرچر میں اہم فرق یہ ہے کہ حرارت توانائی کی ایک شکل ہے اور ٹمپرچر حرارت کی مقدار کا پیمانہ یا حرارت کا درجہ۔

حرارت سے ٹھوس پھلتے ہیں اور مائع اشیاء بھاپ بن کر اڑنے لگتی ہیں۔ اشیاء کے جلنے سے حرارت خارج ہوتی ہے۔ حرارت کو کام میں تبدیل کیا جاتا ہے تو آئجن چلتے ہیں جب کوئی شے کام کر کے حرارت خارج کر دیتی ہے تو وہ ٹھنڈی ہو جاتی ہیں۔ اس عمل کو ریفریجیشن یا سردکاری کہتے ہیں۔ ایک گرام پانی کو ایک درجہ سینٹی گریڈ یا سیلسس کیلوہی تک گرم کرنے میں جتنی حرارت صرف ہوتی ہے اسے ایک کیلوہی کہتے ہیں۔ یہ حرارت کی اکائی ہے۔ حرارت کی پیمائش سب سے پہلے ۱۸۰۰ء میں لاوانز نے اور لاپ لاسس نے برف کے حرارہ پیمائش کے ذریعہ کی تھی۔ کوئی شے کس قدر گرم یا ٹھنڈی ہے اس کے اضافی

تحقیق کی موجودہ روش کو کافی تعریف ملتی ہے لیکن پھر بھی اس سلسلے میں کافی کام باقی ہے اسی دوران بعض سائنس دانوں نے جمادانی موجوں (Gravitational Waves) اور مقناطیسی یک قطب کے وجود کے انکشاف کا بھی دعویٰ کیا ہے اگرچہ اس بابت دنیا سے طبیعیات میں کافی اختلاف پایا جاتا ہے لیکن پھر بھی یہ دعویٰ نظریاتی طبیعیات کے محققین کے لیے کچھ حد تک باعث کشش بن گئے ہیں۔

ان دنوں خاص نظریاتی سطح پر کافی سرگرمی سے کام لیا جا رہا ہے کثیر توانائی کے عمل کو مختلف طرح سے سمجھنے کی کوششیں برابری جاری ہیں۔ اس سلسلے میں کمزور مقناطیسی اور طاقتور بین عمل کو گائج نظریہ (Gauge Theory) کے ڈھانچے میں ڈھانے کی کوششیں یقیناً قابل ستائش ہے۔ دوسری طرف ہیڈرون (Hadron)

اور ان کے مین عمل کو سمجھنے کے سلسلے میں بھی چند قابل ذکر کام ہوئے ہیں۔ سائنس دانوں کا ایک حلقہ یہ امید رکھتا ہے کہ ہیڈرون کو سالیٹان حل (Soliton Solution) دینے والے غیر خطی میدانی (Non-Linear Field)

نظریے سے سمجھا جاسکتا ہے۔ جہاں تک ہیڈرون کی ساخت کا تعلق ہے اس کو کوئراک (Quark) کے نظریے سے بھی سمجھنے کی کوششیں برابری جاری ہیں اور ان ہی کوششوں نے ہیڈرون کے یک اور اسٹرنگ نمونے (Bag and String Models) کو جنم دیا ہے۔

نظریاتی سطح پر بنیادی ذرات کی طبیعیات کے بعد فکلی طبیعیات کو اہمیت حاصل ہو رہی ہے۔ فکلی طبیعیات کی ترقی میں کوانٹم طبیعیات کے فروغ کا بڑا ہاتھ ہے۔ راکٹوں اور سیٹلائٹوں (Satellites) کی اڑانوں اور مٹی ریڈیو دوربینوں (Radio Telescopes) کے بننے اور استعمال ہونے سے اس شاخ نے بہت ترقی کی ہے۔

لیکن کئی مسائل اب بھی ایسے پیچیدہ ہیں جن کا کوئی تصفیٰ بخش حل ابھی تک حاصل نہیں ہوا ہے۔ ایسے چند مسائل مختصر درجہ ذیل ہیں:

آفتابی طبیعیات (Solar Physics) میں گم شدہ نیوٹرونز (Missing Neutrinos) کا مسئلہ ہے (یعنی جتنے نیوٹرونز کی پیش گوئی کی گئی تھی اس سے کم نیوٹرونز پائے گئے ہیں لیکن شاید سب سے زیادہ دلچسپ اور کھن مسئلہ کوانٹرار (Quasars) کا ہے۔ یہ اتنی زیادہ توانائی کا اخراج کرتے ہیں کہ کسی بھی موجودہ نظریے سے اسے سمجھنا محال ہو رہا ہے۔ یہ ہو سکتا ہے کہ اس مسئلے کے حل کرنے میں طبیعیات میں کوئی انقلاب پیدا ہو جائے۔ ان کے علاوہ سیاہ سوراخوں (Black Holes)

سے وابستہ بعض مسائل بھی انقلابی اہمیت کے حامل ہو چکے ہیں۔ (ملاحظہ ہو مضمون اعلیٰ توانائی کی فکلیات) یہ بات بھی قابل ذکر ہے کہ فکلی طبیعیات میں ستاروں کے مطالعے میں اعلیٰ برقائے ہوئے ایٹموں کی بابت تفصیلی معلومات کی ضرورت نے ایٹمی طبیعیات کی تحقیق میں ایک نئی جان ڈال دی ہے۔

ہو جاتی ہے۔ اشعاع کے لیے کسی واسطہ کی ضرورت نہیں۔ حرارت خود ہی برقی مقناطیسی امواج کی شکل میں سفر کرتی ہے۔

حرارت جس رفتار سے کسی چیز میں منتقل ہوتی ہے اس کا پیمانہ حرارتی موصلیت ہے۔ اس طرح کسی چیز کی سطح سے صحنی حرارت کی اشاعت ہوتی ہے اس کا پیمانہ حرارتی طاقت ہے۔

حرارت کے مبادیاء برقی مقناطیسی امواج کی طرح حرارت بھی سب سے بڑا مبادیاء سورج ہے۔ لیکن حرارت بہت سے دوسرے نظری مظاہر سے بھی پیدا ہوتی ہے۔ جیسے: رگڑ، اجندہ کا احتراق، یا دوسرے گہائی اعمال، تصادم، برقی رو سے کسی تار کا گرم ہونا، الہب سے نکلنے والی موجیں حرارت اور روشنی دونوں فراہم کرتی ہیں، وغیرہ۔

حرارت اور توانائی کی بقا، حرارتی حرکت کے ضریعہ

ہمال سے منسوب کر دیا گیا تھا۔ ۱۸۳۹ء میں رابرٹ میسن نے خیال ظاہر کیا کہ حرارت توانائی کی ایک شکل ہے۔ ۱۸۹۸ء میں کاؤنٹ رم فورڈ نے مشاہدہ کیا کہ توپیں ہلنے سے وقت کو بے میں جب سو راج کیا جاتا ہے تو اوزاروں کی رگڑ سے بے پناہ حرارت پیدا ہوتی ہے۔ ۱۸۹۹ء میں سر ہنری ڈیوی نے فرمت کا بھی رگڑ سے برت کے ٹکڑوں کے چٹکنے کا مشاہدہ کیا۔ ان تجربات سے یہ ثابت ہوا کہ حرارت اور دیگر کابہرہ اسحق ہے۔ ۱۸۳۲ء میں رابرٹ میسن اس نتیجہ پر پہنچا کہ حرارت توانائی کی ایک شکل ہے۔ اسی دوران میں جول نے ایک گرمیے کے ہر کی مدد سے پانی میں پیرہ چلا کر گرم کیا اور اس مشاہدے سے یہ پتہ چلا کہ ایک کیلوگری حرارت پیدا کرنے کے لیے کتنا کام کرنا چاہیے۔ ۱۸۳۹ء میں ہرمن ہلم ہولٹس نے بتایا کہ دائمی حرکت، دائمی شیشی ایک ناممکن چیز ہے۔ اس بنیاد پر اس نے ہٹسنگس توانائی کے قانون کا اعلان کیا۔ اس نے توانائی کو توانائی، کیمیائی و دیگر

حرارت اور اس کے نظریے کے استعمال نیوکلیائی، کیمیائی، حرکت میں منتقل ہونے کے مطاب لہوں سے توانائی

کی بقا کا قانون مرتب ہوا۔ حرارت کو کیمیائی حرکت میں تبدیل کرنے کے لیے مختلف قسم کے انجن بنائے گئے۔ چولہوں اور ریفریجریٹروں کی منت فی ترقیوں سے سبھی واقف ہیں۔ ان کے علاوہ حرارت کے مطالعوں سے سب سے زیادہ فائدہ علم کیمیا کو پہنچا۔

حرکت کی مساواتوں سے نظری طور پر یہ پیش گوئی کی جاسکتی ہے کہ کیمیائی تبدیلی کس سمت میں ہوگی۔ مثلاً: کیا جاکہ کب یا نیوٹر وین اور آکسیجن کے مرکب پانی بنائیں گے اور کب پانی ان کیوں میں تحلیل ہو جائے گا؟ انٹروپی کے تصور سے رفتار وقت کی نسبت سمت تصحیح کی جاسکتی۔ شماری میکا نیات کے اصول حرارت کے حرکت کے مطالعوں ہی سے نکلے۔ ان کی مدد سے مائع اور ٹھوس چیزوں کے طبیعی خواص کا تفصیلی مطالعہ کیا جاسکا۔ مطلق صفر کے قریب

اور کیفی اندازے کو پھر پھر کرتے ہیں۔ حرارت سے اسٹیم کا پمپ پھر عموماً بڑھتا ہے۔ کسی شے کے ایک گرام کو ایک (درجہ) تک گرم کرنے سے بے درکار حرارت کی مقدار کو اس کی نوعی حرارت کہتے ہیں پانی کی نوعی حرارت ایک کیلوگری ہے۔ ۱۹۳۸ء میں تھرمو کیمیا (Thermochemical) کیلوگری ۴،۱۸۴ جول کے برابر قرار دی گئی۔ جول سے مراد وہ کام ہے جو ایک نیوٹن کی قوت کے ایک میٹر چلنے میں ہوتا ہے۔ انجینئر ایک بین الاقوامی کیلوگری استعمال کرتے تھے جو ۱۸۹۸ء جول کے برابر ہوتی ہے جب کہ ایک برائی تعریف کے مطابق ایک گرام پانی کو ۱۴۰ سے ۱۵۰ س تک گرم کرنے میں ۴،۱۸۶ جول حرارت صرف ہوتی ہے۔ آج کل کیلوگری کے بجائے صرف جول کی اکائی استعمال کی جاتی ہے۔

حالات کی تبدیلی گرم ہونے پر اجسام پھیلتے ہیں لیکن بعض

اجسام بھی ٹھنڈا ہو کر بھی مثلاً پانی ۰ س سے خواہ گرم کیا جائے یا ٹھنڈا ہمیشہ پھیلتا ہے۔ دباؤ کھلانے اور ٹھنڈا کرنے سے ایک مخصوص پمپ پھر ہر چیزوں کی حالت بجا پے مائع میں اور ایک دوسرے مخصوص پمپ پھر ہر مائع سے ٹھوس میں تبدیل ہوتی ہے۔ جتنی حرارت کردہ ہوا کے طبی دباؤ پر مشتمل ہے ایک گرام بھاپ سے مائع یا مائع سے ٹھوس بنتے وقت خارج ہوتی ہے اسے اس شے کی بھاپ بننے یا پھیلنے کی مخفی حرارت

کہتے ہیں۔ مثلاً پانی کے لیے یہ مقداریں ۳۰۰ اور ۸۰ کیلوگری ہیں۔ یہ دونوں مقداریں اور ان سے متعلق پمپ پھر ہر شے کے لیے مخصوص ہوتے ہیں۔ لاپ لاس، بلیک اور دنگے نے نوعی اور صحنی حرارت کے تصور پیش کئے تھے اور ان مقداروں کو پہلی مرتبہ پیمائش کیا گیا۔ دباؤ کی خاص حدود میں بعض اشیا ٹھوس سے مائع بنے بغیر براہ راست بھاپ میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔ دباؤ پمپ پھر اور جم کی اپنی ایک خاص قیمت پر جسے تلاش نقطہ کہتے ہیں۔ ہر شے کی تینوں حالتیں ایک ساتھ موجود رہ سکتی ہیں۔

حرارت کی اشاعت حرارت تین طرح سے اشاعت پاتی ہے۔ ٹھوس میں

ایصال مائع یا گیس میں زیادہ تر حمل کم تر ایصال اور خلا میں اشعاع کے ذریعہ۔ سالموں کا اپنی جگہ رہتے ہوئے متصل سالموں کو حرارت منتقل کرنے کا ایصال کہلاتا ہے۔ مثال یعنی مائع اور گیس کے سالمے حرارت کے کثرت منتقل ہوتے ہیں جیسے کہ پانی گرم کیا جائے تو لہکا ہو کر اوپر اٹھتا ہے اور اس کے ساتھ حرارت منتقل

حر حرکیات

حر حرکیات مادہ یا توانائی کے تغیرات میں حرارت کے عمل (Role) کا مطالعہ کرتی ہے۔ حر حرکیات میں کیمیا طبیعیات اور فزکس کے مسائل پر تین عمومی کلیوں کا اطلاق ہوتا ہے۔ ان تینوں کلیوں کو بے شمار مشاہدات کی بنا پر اقد کیا گیا ہے۔ حر حرکیات کی بڑی خوبی یہ ہے کہ اس کے اطلاقی کے وقت مادہ کی ذراتی ساخت سے کوئی سروکار نہیں ہوتا۔

حر حرکیات کی بنیاد اس کا پہلا کلیہ ہے جو بقائے توانائی (Conservation of Energy) کے کلیہ کے نام سے عرصہ پہلے طبیعیات اور کیمیا میں مقبول ہو چکا تھا۔ حر حرکیات کا دوسرا کلیہ انٹروپی (Entropy) اور حرارت کی ناکارگی سے بحث کرتا ہے اور طبیعی و کیمیائی اعمال کے وقوع اور سمت کے امکانات کی نشان دہی کرتا ہے۔ دوسرے کلیہ کی گئی جن کے باعث حر حرکیات کو سائنس میں ایک امتیازی حیثیت حاصل ہوئی۔ اسے صرف کیمیا طبیعیات اور انجینیری میں عام طور پر استعمال کیا جانے لگا بلکہ سائنس کی نئی شاخوں کیمیائی انجینیری اور فلکیات جیسے بظاہر بعید میدانوں میں اس کا اطلاق ہونے لگا۔ حر حرکیات کا تیسرا کلیہ مادہ کی آخری حالتوں کے بارے میں قیاسات کی رہنمائی کرتا ہے وسط انیسویں صدی سے طبیعیات اور کیمیائی ترمیموں کے ساتھ حر حرکیات کو فروغ اور وسعت کا موقع ملا۔ اس سے حریمیا (Thermo Chemistry) اور شماری میکانیات (Statistical Mechanics) کے نئے شعبے وجود میں آئے جو عملاً بہت مفید ثابت ہوئے۔

حر حرکیات کے تینوں کلیوں کا مختصر ذکر کلیہ ری مضمونی طبیعی کیمیا میں کیا گیا ہے۔ یہاں حر حرکیات اور اس کے کلیات کے اہم خدوخال مختصر آپریشن کیے جائیں گے۔

حر حرکیات کے اعمال کلیات متعکس (Reversible) ہوتے ہیں۔ اس سے مراد یہ ہے کہ حالات میں ہے (انتہا چھوٹی سی تبدیلی سے ان کو مخالف سمت میں واقع کروایا جاسکتا ہے۔ قدرتی عملوں اور تجربہ خانوں میں جو تغیرات واقع ہوتے ہیں وہ متعکس نہیں ہوتے۔ مگر کسی لقیہ کو بالکل آہستہ واقع کروائیں اور حالات کو الٹا یا اس کے کوئی عملی اغراض کے لیے لقیہ کو متعکس قرار دیا جاسکتا ہے جس عمل میں حرارت کا انتقال واقع نہیں ہوتا وہ جو ناگزیر عمل کہلاتا ہے (Adiabatic) جو عمل مستقل تپش پر واقع ہوتا ہے

معیاری جنت استعمال ہوتا ہے جس سے ایک خالص بلا ٹیم کا اور دوسرا ۶۰ فی صد بلا ٹیم اور ۱۰ فی صد ہائیڈروجن کے سمبھت کا ہوتا ہے۔ اگر ان تینوں کے ایک جوڑ کو مختلف اور دوسرے کو گرم رکھا جائے تو ایک قوت محرکہ برقی پیدا ہوتی ہے جو بجلی کے ذریعے اس کا رشتہ یہ ہوتا ہے۔

$$E = a + bT + cT^2$$

مستقلات a, b, c گرم سمبھت کو انتہائی چاندی اور سونے کے نقطہ انجماد پر رکھ کر متعین کیے جاتے ہیں۔ جب کہ ٹھنڈا سمبھت ہمیشہ برت کے پیشہ پر رکھا جاتا ہے

بین الاقوامی پیمانہ: انجینی نقطہ ہے نیچے اور سونا نقطہ کے اوپر سمت نہیں۔ لیکن پیپر کی پیمائش مفر مطلق سے ۲۰ لاکھ

درجے کے اوپر تک کی جاتی ہے۔ سونا نقطہ سے اوپر (مثلاً بیٹھوں وغیرہ) کے پیپر تپنے کے لیے گرم تپ سے رہا نہیں ہونا ضروری نہیں۔ دوسرے آلے والی اشاعتی توانائی ناپ کر پیپر کا اندازہ کر لیا جاتا ہے۔ اس کام کے لیے جو آلات استعمال ہوتے ہیں اسے آتش پیمائشیں کہتے ہیں تقریباً ۵۰۰۰ سے تک بھری آتش پیمائی استعمال ہوتی ہے اور اس کے اوپر اشاعتی آتش پیمائی بصری آتش پیمائی کے لیے معیاری جنتوں کا ایک مجموعہ استعمال ہوتا ہے اور حاصل شدہ قوت محرکہ کو پیپر میں تبدیل کر لیا جاتا ہے تین سائے تین ہزار درجہ پیپر سے اوپر مادہ تقریباً صحت جو بہری شکل میں رہ جاتا ہے اور انہوں سے کسی کئی الکٹران کل جاتے ہیں۔ ان پر ایک نازک ردوان شدہ ایندھن سے بچنے والی روشنی کا طیف درج کر کے بنوڑا جاتا ہے مندرجہ طیف خطوط سے باروان شدہ ایندھن سے آرہی ہیں ان کی پردہ نالی چوڑائی اور شدت کیاتے۔ ان باتوں سے مخرج کی حرارت کا اندازہ ہو جاتا ہے۔ مثلاً ۱۹۳۰ء کے قریب ایندھن نے معلوم کر لیا کہ سورج کے تاج اور بعض غیر معمولی گرم ستاروں کی پیپر ۲۰ لاکھ درجے کے قریب ہوئی ہے۔

زیر انجام دی تھرمیٹری: ایک نئے نقطہ کی نیچے معیاری گیس تھرمیٹری میں پیپر استعمال ہوتی ہے کل منٹ کانڈ ایک اور ڈیوڑیو وغیرہ کی کوششوں سے برائے ان درجوں کے لیے ۱۹۵۸ء میں دہاؤ اور پیپر کا رشتہ متعین ہوا۔ ۳۳ سے ۱۳۰۔ مطلق تک ہیلیم (He) استعمال ہوتی ہے جس کے لیے ۱۹۶۲ء میں رابرٹس خرمی، شائڈ دیراک اور برک دیڈ سے کا پیمانہ اختیار کیا گیا۔ ۱۵۰ درجہ مطلق کے نیچے ہیلیم ۴ (He) اور ہیلیم ۳ (He) مانع ہوتے لگتی ہے اور گیس کا کام دہاؤ ناپتے ہیں۔ ۱۹۵۸ء ۱۹۶۲ء کے پیمانوں کے مطابق پیپر میں بدل دیتے ہیں۔

مطلق درجہ مفر کے قریب پیپر تپنے کے لیے جو توانوی تھرمیٹری استعمال ہوتے ہیں ان میں کاربن یا آرسنک لے ہوئے جزیتم کے درجوں میں برقی مزاحمت نامی جاتی ہے اس سے پیپر کا اندازہ لگایا جاتا ہے۔ ایک دوسرا طریقہ پیری کیوری کے کلیہ کے مطابق مناسب نمکوں کی ہر متعاطیسی پیمائش کا ہے اس میں نیو کلیائی ایندھن سے پیدا ہونے والے خفیت متعاطیسی اغرات بھی آجالتے ہیں۔

انجیزای کے بیشتر مسائل حرکیات کے اصولوں سے حل کیے جاسکتے ہیں
ذیل میں حرکیات کے تینوں کلیات کا مختصر حال دیا جاتا ہے۔

حرکیات کا پہلا کلیہ

حرکیات کا پہلا کلیہ بقائے
توانائی کے کلیہ کا دوسرا نام ہے
بقائے مادہ کے ساتھ بقائے توانائی کا تصور عصر دراز سے سائنس
دانوں کے ذہن میں موجود تھا۔ جب وسط اٹھارہویں صدی میں
بقائے مادہ کے کلیہ کی تدوین ہوئی تو بقائے توانائی کے بارے میں
کوششیں ہونے لگیں جو تقریباً ایک صدی کے بعد کامیاب ہوئیں۔
سب سے پہلے کاؤنٹ رمفرو (Count Rumford) نے

۱۷۹۸ء میں دیکھا کہ توپ میں سوراخ کرتے وقت تپش (ٹیمپریچر) بڑھ جاتی
ہے۔ اس نے نتیجہ نکالا کہ سوراخ کرنے میں جو میکانی کام ہوتا ہے
وہ حرارت کو پیدا کرتا ہے۔ اس کے فوراً بعد مشہور کیا دان ہفری
ڈیوی (Humphry Davy) نے بتایا کہ برت کے دو ٹکڑوں کو باہم رگڑنے
پر وہ پھل جلتے ہیں۔ اس نے استدلال کیا کہ رگڑنے میں جو کام
ہوتا ہے وہ پگھلنے کی حرارت مخفی (Latent Heat) کو فراہم کرتا ہے

اس کے کوئی چالیس سال بعد جیمز ہریسکاٹ جول (James Prescott
Joule) نے اپنے کلاسیکل تجربے شروع کیے۔ مگر قبل اس
کے کہ جول کے نتائج شائع ہوتے۔ آر۔ آر۔ مائر (J.R. Mayer)

نے ۱۸۴۲ء میں حرارت کے میکانی کی مقدار (Mechanical
Equivalent) کی قیمت کا اعلان کر دیا۔ تاہم جول نے کوئی ۳۵ سال

کی کاوشوں کے بعد حرارت اور کام کی معادلت کا ثبوت بہم پہنچایا
ایک حرارہ (Calorie) = ۱۴.۳ × ۱۸۴ جول (Erg)
ارگ کو اب ایک جول قرار دیا گیا ہے اور ہم کہہ سکتے ہیں کہ حرارت

کا ایک حرارہ میکانی کام کے ۱۸۴/۳ جول کے مساوی ہوتا ہے۔
اس طرح جول نے قطعی طور پر یہ بتا دیا کہ حرارت توانائی کی ایک
شکل ہے۔ توانائی کی ایک شکل دوسری شکل میں تبدیل کی جاسکتی

ہے۔ اور توانائی کو نہ تو پیدا کیا جاسکتا ہے نہ فنا۔ اسی کو ماہرین
ریاضیات نے حرکیات کا پہلا کلیہ قرار دیا۔ (ہلمولتز - Helm
holtz) کے الفاظ میں کسی مجرذ نظام کے اندر واقع ہونے والے
عملوں میں توانائی کی مجموعی مقدار مستقل ہوتی ہے۔

یو کلیائی (Nuclear) سائنس کے حالیہ انکشافات پہلے
کلیہ کی تردید نہیں کرتے کیوں کہ آئین اسٹارن (Einstein) کے
نظریہ اضافیت (Relativity) سے مادہ توانائی کی ایک شکل ہے۔
اور ان دونوں میں حسب ذیل رشتہ ہوتا ہے۔

$$E = mc^2$$

جہاں E توانائی کی مقدار m مادہ کی کمیت c × ۱۰ لور کی
رفتاری سیکنڈ۔

وہ ہمہ جہتی (آئسوٹروپک) عمل ہوتا ہے۔ حرکیات ایسے نظاموں سے
بحث کرتی ہے جو قائم (Stable) اور توازن (Equilibrium)
حالت میں ہوتے ہیں۔ نظام سے مراد مادہ کا وہ حصہ جس پر ہم اپنی
توجہ مرکوز کرتے ہیں۔ یہ کوئی مشین، گیس، مائع یا ٹھوس شے ہو سکتی
ہے یا ایک تعاملی آمیزہ۔

حرکیات نقطہ نظر سے نظاموں کی تینوں قسموں میں امتیاز
کیا جاتا ہے۔ اگر نظام پر اس کے ماحول کا اثر نہ پڑے تو یہ مجرذ
(Isolated) نظام کہلاتا ہے۔ اگر نظام اور اس کے ماحول
کے درمیان صرف توانائی کا تبادلہ عمل میں آئے مگر نظام میں مادہ
کی مجموعی مقدار میں کمی بیشی نہ ہو تو اس کو بند (Closed) نظام
کہا جاتا ہے۔ لیکن اگر نظام اور اس کے ماحول میں توانائی اور
مادہ دونوں کا تبادلہ عمل میں آئے تو اسے کھلا (Open) نظام
کہتے ہیں۔

حرکیات نقطہ نظر سے مادہ کے خواص دو نوع کے ہوتے ہیں
(۱) شدتی (Intensive) خواص جن کی قیمت کا انحصار مادہ
کی نوعیت پر ہوتا ہے اس کی مقدار پر نہیں۔

(ب) وسعتی (Extensive) خواص جو مادہ کی مقدار پر منحصر ہوتے
ہیں۔ مثلاً کسی شے کی کمیت شے میں توانائی کی مقدار شے کا حجم وغیرہ
اس کے وسعتی خواص ہیں لیکن شے کی کثافت، بخاری دباؤ، انعطاف
نما وغیرہ اس کے شدتی خواص ہیں۔

حرکیات کی مدد سے کمیسوں کے کلیات باسانی اخذ کیے
جاسکتے ہیں۔ مطلق چمبش (Absolute Temperature)

پیمانہ حاصل کیا جاسکتا ہے۔ واٹس ہاٹ
(Kelvin) نے طبیعی کمیا میں حرکیات کا وسیع طور پر استعمال

کیا۔ اس نے محلولوں کے خواص مثلاً بھری کا کلیہ، راؤلی (Raoult)
کا کلیہ اور دیگر محلولی کلیے اخذ کیے۔ برق پاشیدوں کی غیر معمولی حالت
کی توجہ کی۔ کمیا توازن ریا عمل کمیت (Mass Action) کے کلیہ کو اخذ کیا۔

نیز توازن مستقل اور پش کا کئی رشتہ حاصل کیا جو واٹس ہاٹ
آئسوکور (Vant Hoff Isochore) نام سے مشہور ہے۔ ویلر ڈگلسنر
نے حرکیات سے کلیہ ہیملٹ (Phase Rule) کا

انکشاف جو دفعتی بھرتوں اور ٹھوس محلولوں کے مطالعہ میں
بہ حد معاون ہوا۔

حرکیات کے دوسرے کلیہ کے انظرانی کے تصور کے ساتھ
گزر اور ہلمولتز (Helmholtz) نے آزاد توانائی (Free Energy)
اور فعلی تعامل (Work Function) کے تصورات پیش کیے

انظرانی کسی عمل کے احتمال (Probability) یا عدم احتمال کی نشان دہی
کرتی ہے تو آزاد توانائی اور فعلی تعامل عمل کے وقوع کی سمت
(Direction) بتانے میں مدد دیتے ہیں۔ الغرض کمیا طبیعیات اور

لیکن تیس حرارتی (ایڈیا بیٹک) حالات میں پہلے تو اس کی اندرونی توانائی کام کرنے میں صرف ہوتی ہے۔ یہاں $q = 0$ اور $\Delta U = w$ (vi) کسی حرارت ترا (Exo Thermic) تعامل مثلاً کاربن اور آکسیجن سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کے بننے میں نظام کی اندرونی توانائی میں کمی واقع ہوتی ہے لیکن چون کہ کوئی کام واقع نہیں ہوتا اس لیے $0 = w$ اور $q = \Delta U$ (vi) میں تعامل کی حرارت q ۔ تعامل استیہار کی اندرونی توانائی کی کمی کے برابر ہوتی ہے۔ برخلاف اس کے کہ حرارت خوار (Endo Thermic) تعامل میں ماحول کی توانائی جذب ہوتی ہے اور تعاملی نظام کی توانائی میں اضافہ ہوتا ہے بشرطیکہ تعامل کے ساتھ کام واقع نہ ہو۔

حرکیات کا دوسرا کلیہ توانائی کی ہر شکل دوسری شکل میں تبدیل ہو سکتی ہے۔ تجربہ (Experience) سے معلوم ہوتا ہے کہ جہاں کام کی تبدیلی حرارت میں مکمل طور پر ہوتی ہے وہیں حرارت کو مکمل طور پر کام میں تبدیل نہیں کر سکتے۔ پہلے کلیہ سے یہ بھی ممکن ہے کہ حرارت سرد جسم کے گرم جسم میں منتقل ہو جائے لیکن مشاہدہ اس کے برخلاف ہے۔ پہلے کلیہ سے ایسی مشین بھی بنائی جاسکتی ہے جو ماحول کی حرارت کو اس کی پیش پرمسل کام میں تبدیل کر سکے۔ پہلے کلیہ کی ان غامیوں کو دوسرا کلیہ رفع کرتا ہے۔ دوسرے کلیہ سے حرارت مکمل طور پر کام میں تبدیل نہیں کی جاسکتی۔ ایسا اگر جس کے ذریعہ حرارت کو کام میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ حرارتی انجن (Heat Engine) کہلاتا ہے۔ یہ مشاہدہ ہے کہ حرارتی انجن اپنے میں جذب شدہ پوری حرارت کو کام میں تبدیل نہیں کر سکتا۔ حرارت کا کام میں تبدیل ہونے والے جزء w اور مجموعی جذب شدہ حرارت q کی نسبت حرارتی انجن کی استعداد (Efficiency) کہلاتی ہے۔

$$(vii) \text{ efficiency} = \frac{w}{q}$$

فرانسیسی انجینئر کارنو (Carnot) نے ریاضاتی طور پر یہ اخذ کیا کہ (i) حرارتی انجن کی استعداد اسی وقت اعظم ہوتی ہے جب کہ یہ متعکس حالات میں کام کرے۔ (ii) متعکس حرارتی انجن کی استعداد اس کی پیش پرمسل T_1 اور T_2 پر منحصر ہوتی ہے جن کے مابین حرارتی انجن چالو رہتا ہے۔ استعداد کا اجماعاً انجن میں استعمال شدہ شے کی نوعیت پر نہیں ہوتا۔ آخر الذکر کو کارنو کا مسئلہ (Carnot's Theorem) کہا جاتا ہے۔ کارنو کے مسئلہ کو ریاضاتی طور پر یوں لکھ سکتے ہیں۔

$$(viii) \frac{w}{q} = \frac{T_2 - T_1}{T_2}$$

حرکیات کے پہلے کلیہ سے ایسی مشین کا بنانا ممکن نہیں جس کے ذریعہ دیگر قسم کی توانائی کے صرفہ کے بغیر کام کو حاصل کیا جاسکے۔ فیزکس کی حرکت کی مشین بھی نہیں بنائی جاسکتی ہے۔

کسی نظام کی توانائی سرسری طور پر دو شکلوں کی ہوتی ہے۔ کام اور حرارت۔ کام، توانائی کی منظم شکل ہے اور حرارت غیر منظم شکل جب کام کیا جاتا ہے تو توانائی کا انتقال کیے جاتے (Macro Scale) پر واقع ہوتا ہے۔ لیکن جب حرارت منتقل کی جاتی ہے تو سالمات کی حرکتیں (انتقالی گردشیں اور استرازی) بدل جاتی ہیں۔ یہ خوردبینی (Micro Scale) کے تغیرات ہیں۔ جو نظام کی پیش پرمسل (پلیٹفرم) کی تبدیلی کے طور پر ظاہر ہوتے ہیں۔

اگر نظام اپنے ماحول کے ساتھ حرارت یا کام کا تبادلہ کرے تو اس کی اندرونی توانائی U میں تغیر واقع ہوتا ہے۔ کام کو w اور حرارت کو q سے تغیر کیا جاتا ہے رواجاً $+w$ اس کام کو ظاہر کرتا ہے جو ماحول نظام پر کرتا ہے اور $-w$ نظام کا کام ماحول پر ہے۔ $+q$ ماحول کی حرارت جو نظام میں جذب ہوتی ہے $-q$ نظام کی حرارت جو ماحول میں داخل ہوتی ہے۔ فرض کر دو کہ نظام ابتدائی حالت (i) میں ہے اور اس کی اندرونی توانائی U_1 ہے اور یہ تبدیل ہو کر حالت (ii) میں آجاتی ہے جہاں اس کی اندرونی توانائی U_2 ہوتی ہے۔ جو حرکیات کے پہلے کلیہ سے نظام کی ہر حالت میں توانائی کی خاص مقدار اس کے ساتھ وابستہ ہوتی ہے۔ اس لیے دونوں حالتوں کی اندرونی توانائیوں کا فرق معین ہوتا ہے۔ جسے ΔU سے تعبیر کیا جاتا ہے۔

$$(iii) \Delta U = U_2 - U_1$$

دو حالتوں میں توانائی کا فرق ΔU محض حالت (i) اور حالت (ii) پر منحصر ہوتا ہے۔ اور اس طریقہ کے غیر تابع ہوتا ہے جس کے ذریعہ نظام حالت (i) سے حالت (ii) میں منتقل کیا گیا ہے۔ اندرونی توانائی کا یہ فرق حرارت یا کام کی شکل میں توانائی کے تغیر کے مساوی ہوتا ہے۔

نظام میں جذب شدہ حرارت۔ نظام سے واقع ہونے والا کام

$$(iv) \Delta U = q + w$$

یہ مساوات حرکیات کے پہلے کلیہ کی ریاضاتی شکل ہے۔ جب کہ کسی منتقل پیش پرمسل (یعنی ہر پیش پرمسل یا انسوٹرمپل حالات میں) پہیلی ہے تو اندرونی توانائی کی مقدار میں کوئی تغیر نہیں ہوتا اور صفراً اور واقع ہونے والا کام جذب کردہ حرارت کے مساوی ہوتا ہے۔ یعنی

$$(v) w = q$$

برق میں ۲۹۸ کیلون پر ۳۰۰ جول حرارت کو داخل کرنے سے برق پھیل جاتی ہے مگر اس کو مجدد کرنے سے ۳۰۰ جول حرارت ضائع ہوتی ہے۔

(ب) انٹرانی نظام کا وہ میلان ہے جس کی بنا پر اس کے سالمات بہت زیادہ بے ترتیبی اختیار کر لیتے ہیں اس طرح انٹرانی بدلی (Disorder) پیدا نہ ہے۔ بدلتی کی حالت منظم حالت کے مقابل میں زیادہ انٹرانی کی حامل ہوتی ہے۔ اکثر صورتوں میں نتیجہ انٹرانی کے اضافہ کو متعین کرتا ہے۔ پیش کے حصے سے سالمات کی حرکیں بڑھتی ہیں اور بدلتی کا میلان بڑھتا ہے۔ مثلاً بھاپ کی شکل میں انٹرانی زیادہ ہوتی ہے۔ مائع پانی کی انٹرانی اس سے کم اور برہق کی سب سے کم ہوتی ہے۔

(ج) انٹرانی کا تیسرا پہلو یہ ہے کہ کسی واقعہ کا احتمال (Probability) اس کی انٹرانی کے متناسب ہوتا ہے۔ اگر دو حالتیں پیش نظر ہوں۔ جن میں توانائی کی مساوی مقدار میں موجود ہیں تو ان میں سے جس حالت میں بے ترتیبی زیادہ ہے اس کی انٹرانی زیادہ ہوتی ہے اس بنا پر کسی مجدد نظام میں خود زار (Spontaneous) عمل وہ ہے جو اعلیٰ تر انٹرانی کی حالت کو پہنچتا ہے۔ کوازن کی حالت میں متعاسک تغیرات میں انٹرانی کا تغیر صفر ہوتا ہے۔ مگر غیر متعاسک تغیرات میں انٹرانی کا اضافہ ہوتا ہے۔ اب چونکہ تمام قدرتی اعمال غیر متعاسک اور خود زار ہوتے ہیں۔ اس لیے ان کا وقوع انٹرانی کے اضافہ کے ساتھ ہوتا ہے۔ لہذا مشہور ماہر ریاضیات کلاؤڈ رییس نے بیان کیا کہ دوسرے کلیے کائنات کی انٹرانی بڑھتی جا رہی ہے۔ حالانکہ پہلے کلیے سے کائنات کی مجموعی توانائی مستقل ہوتی ہے۔

اندرونی توانائی اور آنتھالپی (Enthalpy) کی طرح انٹرانی ایک توسیع خاصیت ہے۔ لیکن توانائی اور معیار حرکت کے برخلاف انٹرانی کی تقاضا نہیں ہوتی۔ نیز ایسا کوئی عمل ممکن نہیں جس میں انٹرانی کی مقدار کم ہو جائے۔

حرکیات کے پہلے کلیے کے اندرونی توانائی اور دوسرے کلیے کے انٹرانی کے تصورات کے ساتھ جھلوترے فعلی تقاضا عملی (Work function) اور گزرنے آزاد توانائی (Free Energy) کے تصورات پیش کیے گئے۔ کیمیا دانوں نے ان کی مدد سے کیمیائی اہلیت (Chemical Affinity) کی توجہ اور تعامل کے وقوع کی سمت کے متعین کرنے میں کام لیا۔

حرکیات کا تیسرا کلیہ
حرکت سب سے پہلے ۱۹۰۲ میں بی۔ ڈیو۔ رچرڈز (T.W. Richards) کے مشاہدات نے اشارہ کیا جن کی رو سے چپشس کی کمی سے گلوائی خالوں کے قوہ کی چپشی شرح (Temperature Coefficient) صفر کی جانب مائل ہوتی ہے۔ مشہور

اس مساوات کو حرکیات کے دوسرے کلیے کی ریاضیاتی شکل بھی دے سکتے ہیں۔ حرارت کی مجموعی مقدار q اعلیٰ تر چپشس T_2 پر جذب ہوتی ہے۔ اس کا ایک حصہ $\frac{T_2 - T_1}{T_2}$ کام میں تبدیل ہوتا ہے اور باقی حصہ اعلیٰ تر چپشس T_1 پر ہر ہر جاتا ہے۔ اس سے عیاں ہے کہ چپشس کا فرق جتنا زیادہ ہوتا ہے اس قدر زیادہ کام حاصل ہو سکتا ہے۔ اور استعداد زیادہ ہوتی ہے۔

(۱) جب $T_2 - T_1$ صفر ہو تو استعداد صفر ہوتی ہے اور کوئی کام واقع نہیں ہوتا۔

(۱۱) جب T_1 صفر ہو تو حرارت مطلق طور پر کام میں تبدیل ہوتی ہے۔ لیکن عملاً یہ ممکن نہیں کیوں کہ کیلون صفر تک ہماری رسائی نہیں ہو سکتی۔

کارنو کے مسئلے واضح ہے کہ انجن کی ابتدائی چپشس T_2 جس قدر بلند ہو اور آخری چپشس T_1 جس قدر نسبت ہو اس کی استعداد اسی قدر اعلیٰ ہوگی۔ گویا کہ دوسرے کلیے سے حرارتی انجنوں کی استعداد پر محدود لاحق ہوتی ہے۔ چنانچہ اگر کوئی انجن 343 اور 298 کیلون کے درمیان عمل کر رہا ہے تو اس کی استعداد

$$= \frac{343 - 298}{343} = 0.16$$

یا ۱۶٪ ہوتی ہے۔ یعنی ہر سو جول جو انجن میں جذب ہوتے ہیں ان میں سے صرف ایک جول کام میں تبدیل ہوتا ہے اور باقی ۲۴ جول کی حرارت ہست حرکت پر خارج ہو جاتی ہے "ضائع" (Dissipate) ہو جاتی ہے۔ دی ہوئی مثال میں انجن کی ۲۰ فی صد استعداد اس کی تعلیم استعداد ہے بشرطیکہ دوسرے میکائی نقصانات واقع نہ ہوں۔

رشتہ: جذب شدہ حرارت (متعاسک طور پر) کو انٹرانی کا تغیر (Entropy Change) جذب کے دوران پیش کہتے ہیں۔ اس کے لیے علامت ΔS استعمال کی جاتی ہے۔

$$\Delta S = \frac{q(\text{Rev})}{T}$$

انٹرانی کے تین پہلو قابل یادداشت ہیں:

۱۔ انٹرانی مفید کام کے عدم حصول کا ایک ناپ ہے۔ چنانچہ اگر ۵۰۰ کیلون پر ۱۰۰ جول متعاسک طور پر جذب ہوں تو انٹرانی کا تغیر $\Delta S = \frac{100}{500}$ جول فی کیلون ہے۔ اگر حرارت کی یہی مقدار ۵۰ کیلون پر جذب ہو تو انٹرانی کا تغیر $\Delta S = \frac{100}{50}$ جول فی کیلون ہوتا ہے

اس کے یہ معنی ہونے کہ ۵۰ کیلون کے برخلاف ۵۰۰ کیلون پر حرارت کی یکساں مقدار کے انجذاب سے زیادہ کام قابل حصول ہے۔ متعاسک طور پر جذب سے مراد یہ ہے کہ نظام میں حرارت اس طرح داخل کی جاتی ہے کہ اس کو باہر خارج کرنا بھی ممکن ہے مثلاً ایک گرام

موجود ہونے سے ہوتی۔

مادے کے خواص

مادے کی ہر اشیائی تعریف یہ تھی کہ وہ بگڑ گیا ہے اور اس کا وزن ہوتا ہے۔ غور کرنے پر وزن کا تصور پیچیدہ نکلا اور دوسرے خواص دریافت ہوتے گئے جن میں سے کچھ مادہ کے لیے عام تھے اور کچھ اس کی مخصوص شکلوں اور حالتوں سے متعلق ہم پہلے مادہ کے عام خواص کا ذکر کرتے ہیں۔

بیسویں صدی کی ابتدا تک نظریہ یہ تھا کہ مادہ

مادہ اور توانائی کی بقا

کو نہ تو پیدا کیا جاسکتا ہے اور نہ فنا۔ لیکن ۱۹۰۵ء میں آئنسٹائن نے مادہ اور توانائی کو مماثل قرار دیا۔ بعد کے تجربات سے اس کی تصدیق ہو گئی کہ مادہ توانائی میں بدل سکتا ہے۔ مثلاً ایٹمی دھماکے کے دوران بڑے پیمانے پر اور متفرق نیوکلیائی اعمال مثلاً ارتعاشات الشفافی اور تابکاری کے وقت تھوڑی مقدار میں لیکن قابل پیمائش حد تک مادہ توانائی میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اس کے برعکس جوڑے کی پیدائش وغیرہ اعمال میں توانائی مادہ میں تبدیل ہو گئی ہے۔ سیاہ سوراخ ہر قسم کی توانائی جذب کر لیتے ہیں اور وہ مادہ کے تخلیق کے کام آتے ہیں۔ اس لیے اب قانون یہ ہے کہ مادہ اور توانائی وجود کی دو باتیں ہیں اور یہ دونوں مجموعی حیثیت سے غیر جانمی بھی ہیں اور ناقابل بھی۔

وزن کے بارے

کمیت اور مقدار حرکت کی بقا

مادہ کی مقدار یا کمیت کے علاوہ اس مجموعی کمیت پر مبنی ہونا ہے جو درجہ حرارتی اجسام اس پر چاروں طرف سے ڈالتے ہیں۔ اس لیے مادہ کی بنیادی کمیت کمیت سے نہ کہ وزن دیکھیں جب آئنسٹائن نے ۱۹۰۵ء میں اضافیت کا خصوصی نظریہ پیش کیا تو اس سے معلوم ہوا کہ مادہ کی رفتار روشنی کی رفتار کے قریب ہو تو وزن محسوس طور پر بڑھنے لگتا ہے۔ ۱۹۰۶ء اور ۱۹۱۰ء تک کاتین ۱۸۶۱ء تا ۱۹۴۴ء اور شوشر ۱۸۶۳ء تا ۱۹۳۴ء، چارلس گاٹی ۱۸۶۲ء تا ۱۹۴۴ء اور رینولڈسکی ۱۸۸۴ء تا ۱۹۴۵ء کے تجربوں سے یہ خیال من و عن صحیح ثابت ہوا اور کمیت کی بھی اصل شکوک ہو گئی۔ اب ”معیار حرکت“ اصل قرار پایا جو پہلی زبان میں مادہ کی کمیت اور رفتار کا حاصل ضرب ہوتا تھا۔ کیوں کہ مادہ بس توانائی کا معادل ہوتا ہے، معیار حرکت کا اس سے قریبی رشتہ نکل آتا ہے۔ اس طرح یہ قانون کلیم

ماہر طبیعی کیا و التھر نرسٹ (Walther Nernst) نے قیاس کیا کہ آزاد توانائی اور حرارت تعامل کیلون مساوی ہو جاتے ہیں اور اس پیش کے قریب وجوہ میں یہ دونوں متعارف طور پر (Asymptotically) ایک دوسرے کے قریب آتے ہیں۔ اس نے حرارتی مسئلہ (Heat — Theorem) کے نام سے اس واقعہ کو ریاضیاتی شکل میں پیش کیا۔ بعد ازاں حرارتی مسئلہ میں ترمیم کر کے حرکیات کے تیسرے کلیہ کی تشکیل کی۔ جی۔ این۔ لوئیس (G.N. Lewis) آئیکن (Eucken) پارکس (Parks) گائیٹ (Giauque) آسٹن (Aston) جیسے ممتاز سائنس دانوں نے تیسرے کلیہ پر تجزیہ کام کیا۔ اور اس کی تصدیق کی۔ تیسرے کلیہ کا بیان یہ ہے کہ قلمی شے کی انٹروپی کیلون صفر ہر صفر کے برابر ہوتی ہے۔

اس طرح اس کلیہ سے انٹروپی کی مطلق قیمتیں متعین کی جاسکتی ہیں کسی شے کو کیلون صفر سے کسی معلوم تپش تک گرم کرنے سے انٹروپی کا اضافہ حسب ذیل رشتہ سے محسوب کیا جاسکتا ہے۔

$$S = \int_0^T \frac{C_d}{T} dT \quad (c)$$

جہاں S انٹروپی C شے کی حرارت نوعی T کیلون پیمائش پر

تپش \int_0^T اور صفر کے مابین تکمل (Integration) کی علامت ہے۔ $\frac{d}{dt}$ طبیعی کوکارت d تفرق (Differentiation) کی علامت۔

تیسرے کلیہ سے انٹروپی کا مندرجہ بالا اضافہ مساوات (x) مطلق انٹروپی کے مساوی ہوتا ہے۔

کسی تعامل میں واقع ہونے والے انٹروپی کا تغیر تعامل حاصلوں اور تعامل اشیاء کے انٹروپیوں کے فرق کے برابر ہوتا ہے۔

$$\Delta S = S(\text{Products}) - S(\text{Reactant}) \quad (xi)$$

ان مشاہدات کو تعامل کی حرارتوں کے ساتھ ملا کر آزاد توانائی Free Energy کے تصور اور توازن مستقلات Equilibrium Constants مختلف تپشوں پر محسوب کیے جاسکتے ہیں۔

مندرجہ بالا تینوں کیلون کے علاوہ بعض دفعہ حرکیات میں چوتھے کلیہ یا صفری کلیہ کو شامل کر لیا جاتا ہے۔

حرکیات کا چوتھا کلیہ (یا صفری کلیہ) نظام A دوسرے نظام

B کے مساوی تپش رکھتا ہے اور نظام B ایک اور نظام C کے برابر تپش رکھتا ہے تو A اور C کی تپش مساوی ہوتی ہے نیز دو نظاموں کی تپش یکساں سمجھی جاتی ہے جب ایک سے دوسرے میں حرارت

کر لیا کہ کسی نے کامیاب حرکت لانا ہے۔

ایک دوسرے کو اپنی کیتوں کے حاصل ضرب اور فاصلہ کے مربع کے محسوس کے بقدر اپنی طرف کھینچتی ہیں۔

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

جہاں G تجاذبی مستقل $m_1 m_2$ کشش کرنے والی کیتیں اور ان کے مابین فاصلہ ہے اس سے سیاری حرکت کے وہ تینوں قانون نکل آتے ہیں جن کو کپلر (۱۵۷۱ء تا ۱۶۳۰ء) نے شروع سترہویں صدی عیسوی میں دریافت کیے تھے۔ (ملاحظہ ہو کپلر کی مضمون فکلی میکانیات شعبہ فلیکات)۔

۱۵۹۸ء میں ہنری کیونڈش (۱۵۳۱ء تا ۱۸۱۰ء) نے تجزیہ ہے تجاذبی مستقل G کی قیمت 6.7×10^{-8} نیوٹن میٹر فی کلوگرام فی سیکند مربع حاصل کی۔ ۱۷۷۷ء میں لوئی لیگرانز (۱۷۳۶ء تا ۱۸۱۳ء) نے تجاذبی قوت کی تعریف کی۔ ۱۸۰۰ء میں لاپ لاس نے اپنی کتاب "فکلی میکانیات" شائع کی اور ۱۹۱۳ء میں لاپ لاس کی تعریف مساوات کو پولائسون (۱۷۸۱ء تا ۱۸۴۰ء) نے وسعت دے کر نیوٹن کے کلیہ تجاذب کو مزید عمومیمت بخشی۔ اب یہ ممکن تھا کہ سورج کے گرد سیاروں کے مدار پر ان خفیف اثرات کا حساب لگایا جائے جو سیاروں کی باہمی کشش سے پیدا ہوئے ہیں اس طرح گاٹ فریڈ کا ل (۱۸۲۲ء تا ۱۹۱۰ء) کے حساب کے بنیاد پر ۱۸۳۶ء میں جوزف یویرر (۱۸۱۱ء تا ۱۸۵۰ء) نے سیارہ چھونو دریافت کیا اور پیرسیوں لول (۱۸۵۵ء تا ۱۹۱۶ء) کے حساب کے پیش نظر ۱۹۳۰ء میں پونلو دریافت ہوا۔ تاہم ان قاعدوں کے مطابق حساب لگانے پر اپنی سطحیں سیارہ عطارد کے مدار کے نقطہ اقرب کی گردش میں فی سال ۴۳ قوسی سیکنڈ کا فرق رہ گیا۔

آئنسٹائن نے ۱۹۱۶ء میں عام اضافیت سے بحث کر کے بتایا کہ برقی مقناطیس اور نیوکلیائی میدانوں کی طرح ہرادی جسم ایک تجاذبی میدان کو جنم دیتا ہے۔ دو جسموں کے میدان ایک دوسرے تک پھیل کر ان پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ اس طرح یہ اعتراض دور ہو گیا کہ اجسام اپنے سے دور کسی دوسرے جسم پر کبھی عمل کرتے ہیں۔ آئنسٹائن نے عطارد کے مدار کی گردش کا مسئلہ بھی حل کر دیا۔

۱۹۱۷ء کے سورج گرہن کے موقع پر یہ مشاہدہ کیا جاسکا کہ سورج کے قریب سے گزرنے والی شعاعیں اس کی طرف بکس جاتی ہیں۔ بہت سے سورج کے میدان تجاذب سے متاثر ہو رہی ہوں۔ یہ قیاس چھکاؤ کی مقدار میں پیمائشوں پر پورا اترا اور اس طرح آئنسٹائن کے تجاذبی تصور کی بھی تصدیق ہوئی اور اس کے خیال کی بھی کماورہ توانائی مبادل ہیں۔

کروٹ (۱۸۳۶ء تا ۱۸۸۷ء) کے بقول

میکانیات

حرکیات کے علم کو میکانیات کہتے ہیں۔

معیار حرکت اور رفتار حرکت ۱۰ اشیا کے

گردشی معیار حرکت کی بقا

ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل ہو جانے سے متعلق ہیں۔ لیکن چیزیں گومتی ہیں ایک جگہ اپنا محور قائم رکھتے ہوئے باخود کے انتقال کے ساتھ ساتھ گردش (Rotation) یا اسپن (Spin) کی رفتار اس زاویہ کی شکل میں ہوتی ہے جس کے بقدر وہ ایک سیکنڈ میں گھوم جائے۔ اس زاویائی رفتار کو کیت سے ضرب دینے پر زاویائی یا گردشی معیار حرکت حاصل ہوتا ہے۔ مادہ کی یہ نئی خاصیت پہلے معیار حرکت سے بالکل مختلف ہے اور اپنے طور پر لانا ہے۔

۱۹۳۰ء کے قریب ڈیراک اور وگنر نے معیار حرکت کی بقا سے یہ دور رس نتیجہ نکالا کہ طبیعیات کے بنیادی قوانین کائنات میں ہر جگہ یکساں ہیں اور زاویائی معیار حرکت مکاں (Space) اور اسپن (Spin) سے متاثر نہیں ہوتا بقا کے معنی یہ ہیں کہ کوئی چلتی ہوئی شے اس وقت تک چلتی رہے گی اور گومتی ہوئی شے اس وقت تک گومتی رہے گی جب تک کہ اسے باہر سے قوت لگا کر روکا نہ جائے۔ اس سے کیت کی تعریف نکل آئی ہے کہ زیادہ کیت والے جسم کو روکنے یا تیز حرکت کرانے کے لیے زیادہ قوت (Force) لگنی ہے۔

بنیادی طبیعی قوانین
قوت ایک توید کا کئی طور پر لگائی جاسکتی ہے۔ جیسے گیند پر بلے کی جوت، انجن کاربل کو کھینچنا، ہوا کے جوت کے چیزوں کا اڑنا وغیرہ۔ لیکن جادہ طبیعی طاقتیں ایسی دریافت ہوئی ہیں جو ہر حال میں کام کرتی رہتی ہیں۔ شدت کے لحاظ سے ان کی ترتیب یہ ہے:

یوکیٹائی، برقی (یہیلی کاپیٹ)، کمزور (دوسری کا دس لاکھواں حصہ) اور تجاذبی (دوسری کا ۲۷-۱۱)۔

پہلی قوت بہت شدید ہوتی ہے لیکن اچم کے قطر چند انچسٹرام یا ۱۰-۱۵ میٹر (پیرا) سے زیادہ فاصلے پر عمل نہیں کر سکتی۔ اچم کے مرکز سے یوکیٹائی قوت سے بندھے رہتے ہیں۔ برقی قوت کی یہی مہر بلکہ استثنائی حالتوں میں کی میٹر فاصلوں تک موثر رہتی ہے۔ تمام انجی اس لمائی اور یکپائی اعمال اس کی وجہ سے ہوتے ہیں۔ کمزور قوت کے بارے میں زیادہ معلومات نہیں ہیں۔

تجاذب اب ری آخری تجاذبی قوت، تو اس سے ہماری واقفیت بہت پرانی ہے۔ نیوٹن نے ۱۶۷۰ء کے قریب یہ بنیادی قوتوں تجاذب دریافت کیا تھا کہ سب ہی جسمیں خواہ ان کے درمیان کتنا ہی فاصلہ کیوں نہ ہو

کوریوس (۱۷۹۲ء تا ۱۸۳۳ء) نے واقعات پر زمین کے گہاؤ کے اثرات کا تجزیہ کیا۔ یا کوئی (۱۸۰۴ء تا ۱۸۵۱ء) نے مٹنی یا کوئی تقریقی مساوات جوہری کی۔

منظریات کے فرما (۱۷۹۱ء تا ۱۷۹۵ء) اصول کے نچ پر موبریٹس (۱۷۹۸ء تا ۱۷۹۹ء) نے اقل عمل کا اصول بنایا۔ اسے لاگرانژ نے صحیح طور پر بیان کیا اور مٹنی (۱۸۰۵ء تا ۱۸۷۵ء) نے موجودہ شکل میں رواج دیا کہ فطری اعمال اس طرح پیش آتے ہیں کہ ان کا راستہ قائم رہ سکے یعنی وہ کم سے کم زیادہ یا ہمیشہ برابر ہوتا ہے۔ جس صورت کا بھی اطلاق ممکن ہو۔ ہم مٹنی (۱۸۳۷ء تا ۱۸۹۴ء) نے ۱۸۹۴ء تا ۱۸۹۸ء میں اس کا بہت سے میکانی اعمال پر اطلاق کیا اور ماکس پلانک (۱۸۵۸ء تا ۱۹۲۷ء) نے اسے فطرت کا سب سے جامع قانون قرار دیا۔

اس بحث سے یہ پتہ چلتا ہے کہ کونسا میکانات کی قدیم ترین شاخ تھی۔ حرکیات، مادہ حرکیات (جو مادی کی حرکیات ہے)۔ یہاں میکانات، ہوائی حرکیات وغیرہ ششائیں بعد میں بن گئیں۔ کلاسیکی میکانات آگے چل کر کوانٹم میکانات میں ڈھل گئی۔ عملی میدان میں چمک سلی سیوا، لزجیٹ کے نظریوں کا اضافہ ہوا جن کا انجینئرنگ میں بڑا استعمال ہوتا ہے۔

۱۹۰۶ء میں رابرٹ ہوک (۱۶۳۵ء تا ۱۶۸۰ء) نے اس قانون کی دریافت سے چمک کے نظریہ درکھو لاک ایک حد کے اندر ٹھوس چیزوں کے طول جسامت یا شکل میں قتل ان کے اندرونی فساد کے تناسب میں ہوتا ہے۔

چمک

کوشی (۱۷۹۸ء تا ۱۸۵۸ء) نے ۱۸۸۲ء میں کھنیاؤ اور تباؤ کی ریاضی اور فلوئید پر اجسام کی میکانات کی بنا ڈالی۔ چمک کے قانون کے مطابق چمک کی حد کے اندر کھنیاؤ اور تباؤ کا تناسب قائم رہتا ہے۔ تناسبی مستقل کو چمک کا معیار کہتے ہیں۔ چمک کا معیار فولاد میں سخت چیزوں کے لیے زیادہ ہوتا ہے اور بررو وغیرہ کے لیے بہت کم۔ حرف عام میں جواشیا زیادہ لچکدار سمجھی جاتی ہیں ان کے چمک کی حد بہت زیادہ ہوتی ہے۔ اس حد سے زیادہ زور پڑے تو اسٹیل یا انہی پہلی شکل پر بالکل واپس نہیں آتیں بلکہ کسوا جیڑت مستقل طور پر رہتی جاتی ہیں۔ دیر تک کھنیاؤ میں رہنے کے بعد بیرونی طاقت گھٹانے پر جڑ وند کے پڑنے گھٹنے میں دیر لگتی ہے۔ یہی کہ انھیں لچکی مکان (Elastic Fatigue) ہوا جاتا ہے۔ چمک کی حد سے دو گے تک تناؤ پیدا کہے کہ عام طور سے چیزیں ٹوٹ جاتی ہیں۔

تناؤ جو شش اس وقت سے ناپا جاتا ہے جو اپنی دفع میں اندرونی طور پر فی مربع رقبہ پیدا ہوا جاتی ہے۔ کھنیاؤ الیٹین طرح کا ہوتا ہے۔ یعنی طول، حجم اور شکل سے متعلق یہ عمل ترتیب یک ابعادی، سر ابعادی یا دو ابعادی ہوتا ہے اور اس کی پیمائش اکائی طول یا حجم میں فرق یا شکل بخلاف

اور قوت تھاذب نے ماتحت چیزوں یا جموں کا عمل حرکت کے ان قوانین کے تحت آجاتا ہے جن کو کپلر، دیکارٹ، گیلیلیو، ہائیگنس اور لایب نیشن کے کام کی بنیاد پر نیوٹن نے پیش کیا یعنی۔

۱۔ جب کسی چیز پر باہر سے قوت دے لگے تو وہ خط مستقیم میں یکساں رفتار سے حرکت کرتی ہے۔

۲۔ جتنی قوت لگائی جائے اس کی متناسب شرح سے معیار حرکت میں تبدیلی ہوتی ہے۔

۳۔ ہر عمل کا اس کے برابریکن مخالفت سمت میں رد عمل ہوتا ہے۔ کائنات کا نظام حرکت ہے۔ اضافیت سے ثابت ہوا کہ کسی شے پر باہر سے قوت دے لگ رہی ہو اسی رفتار سے چلنے والے ہر نظام وہ ساکن معلوم ہوتی ہے۔ یہی سکون کی تعریف ہے۔ لیکن اگر اس کے برعکس سکون کو اصل مان لیں تو حرکت کو جہیں سمجھا جاسکتا۔ یہی انٹا اسندلال مشہور یونانی فلسفی زینو کے مخالف (Xenophobia) کا سبب بنا تھا۔

قوت لگانے پر توانائی صرف ہوتی ہے۔ اسی لیے قوت لگا کر کچے جانے والے کام کو مٹی توانائی کہتے ہیں۔ اس طرح دوسرے قانون حرکت کے استعمال سے معیار حرکت اور توانائی کا وہ رشتہ مل گیا ہے جس کا ذکر اوپر آچکا ہے۔

سکونیات یا تواناؤن کے نظریہ کے طور پر میکانات انسان کے دریافت کردہ اولین علوم میں سے ہے۔ بیرم، پیچ اور ڈھالوں کا استعمال قدیم زمانے سے ہوتا آیا ہے۔ کثافت نوعی اور مرکز جاذبہ کا تصور یونانیوں نے دیا تھا۔ مجازی انتقال کا تصور نظریہ سکونیات کا مکمل سمجھا گیا۔

ارشید بس (۲۸۲-۳۱۳ ق.م) نے یہ قانون دریافت کیا کہ مائع میں ڈوبنے پر ہر ٹھوس اپنے حجم کے برابر مائع کو ہٹاتا ہے اور اس عمل میں اس کا وزن ہٹنے والے مائع کے وزن کے بقدر گھٹ جاتا ہے۔ شیئس (۵۵۸-۵۹۴) نے ڈھالوں پر توازن کے مطالعے سے قوت کے اجزاء میں تقسیم کا اصول دریافت کیا۔

میکانات کی ریاضیات کو فروغ دے کر جن لوگوں نے عصری فلسفہ و سیاست پر گہرا اثر ڈالا ان میں یہ نام خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔

دانیل برنولی (۱۷۰۰ء تا ۱۷۸۲ء) اور لیونارڈو فیچو (۱۵۰۹ء تا ۱۵۸۳ء) انھوں نے کیتی نقطوں کے نظام، ٹھوس اجسام اور باحرکیات یا پن حرکیات کا مطالعہ کیا۔ ڈی البریٹ (۱۷۱۷ء تا ۱۷۸۳ء) نے حرکت کی مساواتوں کا اصول بتایا۔ لاگرانژ نے ان تقریقی مساواتوں کو اور وسٹنٹنی لاپ لاس کی فکھی میکانات کا (۱۸۰۰ء) ذکر کیا۔ آپکا ہے اس میں مائع امواج اور ایک شعری نیوں پر بھی بحث ملتی ہے۔

فاصلہ زیادہ پر جو سطحی تناؤ کے جنرر مرنج کے برابر راست اور دباؤ اور چھاؤنی قوت کے جو مرنج معکوس کے تناسب میں ہوتی ہے۔ سطحی تناؤ پرنج پرنج (تشن) کے ساتھ ملتا ہے۔ اس پرنج کی آلودگی یا مانع میں لوگوں کی موجودگی کا اثر ہے۔

اس موضوع کا تفصیلی مطالعہ کرنے والوں میں گے یوساک (۱۷۷۸ء تا ۱۸۵۰ء) نیومن (۱۷۹۸ء تا ۱۸۹۵ء) سیلر، جیکر کوٹنگک لارڈ ریٹے (۱۸۴۲ء تا ۱۹۱۹ء) فرگیوسن اور کیٹلی کے نام خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔

(۱۶۴۳ میں طریقی (Torricelli))

سیال کا بہاؤ
نئے کیلے پیش کیا کہ کسی برتن کے باریک سوراخ سے بہنے والے مانع کی رفتار پرتی سطح سے اس سوراخ تک بغیر رکاوٹ کے کسے سے پیدا ہونے والی رفتار کے برابر ہوتی ہے۔ یہ نتیجہ برنولی کے اس وسیع تر اصول سے مبنی ہے کہ مانع کی حرکت اور گواہی توانائیوں کا مجموعہ مستقل ہوتا ہے۔ یہ اصول خود توانائی کی بقا کے عام اصول کی ایک خاص شکل ہے۔ لٹون پوائے سو (۱۷۹۹ء تا ۱۸۴۷ء) نے سیالوں کی اندرونی رگڑ کا مطالعہ کیا اور علم مولنس نے ۱۸۵۸ء میں بھنور کے قوانین دریافت کیے۔ بعد میں لارڈ ریٹے آسبورن رینالڈس (Osborne Reynolds) (۱۸۴۲ء تا ۱۹۳۲ء) اور برٹش نے سیالوں کی حرکیات کو اور آگے بڑھایا اور کچنگ جہاز رانی کی ترقی کے لیے اس موضوع پر خصوصی تحقیقات جاری ہیں۔

لزوجیت
لزوجیت ہر سیال کی خصوصیت ہے۔ بہتے وقت دراصل سیال کی تہیں ہی جاتی ہیں۔ برتن کی سطح سے ملی ہوئی تہہ تقریباً نہیں بہتی۔ لیکن دوسری تہہ اس سے جتنی دور ہوتی ہے اتنے ہی دور سے بہتی ہے۔ یہ رفتار تہہ ٹوڈ سے ملی ہوئی آہستہ چلنے والی تہہ کو اپنی رگڑ سے تیز کرنا چاہتی ہے اور وہ پہلی تہہ کو آہستہ آگے سیال کی مجموعی رفتار زیادہ تر تہہ ہواؤ منظر باسیلی خط میں ہوتا ہے اور ان تہوں کی ترتیب قائم رہتی ہے ورنہ ایک فاصلہ رفتار کے اوپر مانع بچاتی ہو جاتا ہے۔ فاصلہ رفتار V_e مانع کی کثافت d اور چھنے کی ٹلی کے قطر r کے معکوس تناسب میں اور مانع کی شرح لزوجیت η کے راست تناسب میں ہوتی ہے۔

$$V_e \propto \frac{\eta}{d r}$$

لزوجیت کی شرح کی تعریف یہ ہے کہ اس کے برابر قوت لگنے سے اکائی عودی فاصلہ پر چھنے والے متعلقہ سیال کی اکائی سطحوں کے بیچ اکائی رفتاروں کا فرق قائم رہے گا۔ سیال کی لزوجیت ٹھوس کی رگڑ کی سی ہوتی ہے۔ η کی اکائی چمک کے پیمانہ ای جیسی ہوتی ہے۔ اس لیے لزوجیت کو گریزاں چمک کہہ سکتے ہیں۔

کے زاویہ کے طور پر کی جاتی ہے۔ اس طرح ہر شے کی چمک کے تین پہلے ہوتے ہیں طول کے لحاظ سے۔ چمک کا معیار چمک کا جسامتی پیمانہ اور شکل کا پرنج پیمانہ (Shear) لمبائی میں زور لگانے کے پیمانے ہی سے جوڑائی اور موٹائی کے ٹھٹ بھی جاتی ہے۔ اکائی عرض اور اکائی طول میں پیدا ہونے والے فرقوں کے تناسب کو پوائسنس نسبت (Poissons Ratio) کہتے ہیں۔ اسے چمک کا چھ معیار کہہ سکتے ہیں۔ ان چاروں کا آپس میں تعلق ہوتا ہے۔ ہر یکائی یا شہری تعمیر کی مضبوطی کا اندازہ ان کی مدد سے لگتا ہے۔ ایک مثال مکالوں مایوں میں لوہے یا سینٹ کی شہر کا چمکاؤ ہے۔ جو خوندان کے وزن یا دیواروں وغیرہ کے دباؤ سے پیدا ہوتا ہے۔

ان کا ہر پرشہ لمبائی میں کھینچا اور چڑائی میں سکڑتا ہے۔ لیکن بیرونی ریشوں پر کھینچاؤ زیادہ پرنج ہے درمیانی ریشوں پر تقریباً نہیں پڑتا۔ اس مطالعہ کی وجہ سے شہر باریل کی پٹری کا ڈیزائن حکم رکھا جاتا ہے۔ شہر کا چمکاؤ اس کی لمبائی کے کتب کے تناسب میں ہوتا ہے۔ چوڑائی کے کتب مکوس اور چمک کے چمک معیار اور موٹائی کے سادہ معکوس تناسب میں:

$$\Delta \propto \frac{l^3}{Y b^3 d}$$

جہاں Δ = چمکاؤ l = طول b = چوڑائی d = موٹائی Y = چمک کا چمک معیار

سطحی تناؤ
کسی برتن میں مانع بھرا ہو تو کسٹروں پر یہ صورت پیدا ہو جاتی ہے

کہ ایک طرف ٹھوس ہے دوسری جانب مانع اور تیسری جانب ہوا یا خلا۔ ٹھوس اور مانع دونوں کے ذرے (یا مالیکول) ایک دوسرے پر بھی زور لگاتے ہیں اور آپس میں بھی۔ نتیجہ کے طور پر کنارے پر مانع ذرا اوپر اٹھ جاتا ہے (شیشہ پانی) یا نیچے اتر جاتا ہے (شیشہ - پارہ) اگر برتن کے طور پر ہم ایک تنگ ٹلی استعمال کریں تو یہ اتار چڑھاؤ قطر کے معکوس کے تناسب میں ہونے کی وجہ سے کئی کی نیٹنی میٹر ہو سکتا ہے اور صلت نظر آتا ہے۔

سطحی تناؤ کناروں تک ہی محدود نہیں۔ مانع کے اندرونی ذرات سطح پر اندر کی جانب دباؤ ڈالتے ہیں۔ اور خود سطح پر ذرات ایک دوسرے کو کھینچتے رہتے ہیں۔ جب بھی مانع میں صل شدہ ہوا یا ہر نکنا چاہتی ہے تو یہ ذراتی قوتیں سطح کو چھنے سے روکتی ہیں اور جیلے بن جاتے ہیں۔ جب تک ہوا کا دباؤ ان دفاعی قوتوں سے بڑھ جاتا ہے وہ ٹوٹتے نہیں۔ برتن سے اٹھتے وقت مانع کا دوسری سمتوں میں بہہ نکلتا ہے جو ٹوٹے بڑے کروی قطروں کا بننا وغیرہ سطحی تناؤ کے باعث ہے۔ مانع کی سطح پر اٹھنے والی چھوٹی لہریں بھی سطحی تناؤ سے متاثر ہوتی ہیں۔ لہروں کی رفتار اور طول موج مانع کی کثافت نوعی (Specified Gravity) کے علاوہ سطحی تناؤ پر بھی منحصر ہوتی ہے اور اس کے ساتھ جڑتی ہے۔ رفتار کمتر ہوتی ہے ایک

مغیر، برعکس، ہارنے اور وائٹ ہات جس کے نظر سے کے مطابق
ہلکے معلوموں کا دلوی جاؤ ملل کے اس دباؤ کے برابر ہوتا ہے جو وہ اسی
ٹھہر چکر اور گرم پکس کی شکل میں نکالتا ہے۔

دوہرہ دھان اور دوہرہ ٹھان کے جفت مرکزہ والی
سیلیم۔ ۲۰ گیس ۲۰۲ درجہ کیوں سے بچے سردی
جائے تو مانع بننے لگتی ہے۔ یہ مانع ۴ م کیوں پر لپکتا ہے کیوں یہ مانع (سیلیم ۴)
صفر کیوں تک مانع ہی رہتا ہے اور اس وقت تک ٹھوس نہیں رہتا جب تک
کرم از کم ۲۰ کرہ ہوا کا دباؤ نہ ڈالا جائے یہ خاصیت اس کو اس سبب سے ہے
کرم ٹھہر چکر ہوائی توانائی کے گھٹانے کے لیے، سیلیم کے آزاد اٹھانے کم
کرم حاصل ۴۰ انکسٹرام سے زیادہ دور چلے جاتے ہیں اور ٹھوس کالیں بننے
نہیں پاتا۔

اس مانع کی حیرت انگیز خواص اس کی حاصل پڑ چکر ۱۸ کیوں کے نیچے
مشاہد سے میں آئے ہیں جو ٹھانی اشکارات کے استعمال سے اس ٹھہر چکر مانع کی ساخت
میں کوئی تبدیلی نہیں دریافت ہو سکی لیکن مانع کی نوعی حرارت اور شرح پھیلاؤ
میں اس نقطہ پر آج تک تبدیلی ہوتی ہے۔ اس نقطہ سے
کم ٹھہر چکر کچھ مانع سیلیم ۱۰-۵ ملی قطر کی غیر معمولی تنگ ملی میں سے بھی ہوتی
ہے۔ اس عمل کے لیے مانع کی لزوجیت کی شرح معمولی قیمت (۱۰-۵ اکانی) کے
جائے ۱۰-۵ اکانی کے برابر ہونی چاہیے اس بات کی توجیہ کے لیے فرض کر لیا گیا کہ فعال
ٹھہر چکر سے نیچے معمولی مانع سیلیم ۱-۵ درجہ ایک نئے مانع سیلیم ۱۱-۵ میں تبدیل ہونے
لگی ہے اور ایک کیوں تک سینتے سینتے تمام تر اسی میں بدل جاتی ہے۔ نیا مانع نویں
(پرسپال) ہوتے ہی اس میں معمولی خواص اس کی بدولت ظاہر ہوتے ہیں۔ ۱۰-۵
ملی میٹر کے ناموں پر متحد و متوازی نلیاں رکھ کر نقطہ حاصل کے نیچے مختلف ٹھہر چکروں
پر لزوجیت کی شرح نکھلی گئی تو سیلیم کے دو مائعات کا یہ مغروہ اس کے مطابق تھا۔
سیلیم (۱۱) حاصل پڑ چکر کے نیچے حرارت ہلکے سکڑتی ہے اور معمولی سیلیم (۱۱)
کے برخلاف حرارت کے مبداء کی طرف بھاگتی ہے۔ اس کی لزوجیت معمولی لزوجیت
کا دس لاکھواں حصہ ہوتا ہے۔ اس لیے حرارت حاصل کر کے اس
کی تپش تقریباً انہیں برعریقی یعنی سیلیم (۱۱) کی نوعی حرارت سے قدرے صفر ہوتی ہے اور اس
سے وابستہ انٹراپی بھی۔

عام آواز کی موجوں کے علاوہ جو سیلیم (۱۱) اور (۱۱) کے مہلج ارتعاش سے پیدا
ہوتی ہیں مانع سیلیم میں ایک دوسری آواز کی نوعی حرارت کی ہوجوں بھی پیدا ہوتی
ہیں۔ دونوں سیلیم مائعات کے غیر برقی ارتعاش سے یہ نوعی موجیں وجود میں آتی ہیں ان کی
رفتار ٹھہر چکر کے گھٹنے سے ہوتی ہے۔

سیلیم (۱۱) کی باریک تہہ بالائی ٹھہر چکر گریڈینٹ اور جاذبہ کے برخلاف
برتن پر رنگ جاتی ہے جس کا سبب غالباً سیلیم ایٹموں اور برتن کے درمیان
وائے ڈروائی قوتیں ہیں۔

فوق سیلان یا پرسپالیت کے ان مظاہر کا مطالعہ کرنے والوں میں
لندن کا پتھر کنراؤ انجنس اور فائن مین کے نام خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔ سیلیم۔

پتے اور گاڑے مائعات اور گیسوں کی لزوجیت، الگ الگ طریقوں
سے پیمائش کی جاتی ہے۔ ان کا مطالعہ پوائے سو کے علاوہ اسٹوکس، اویسٹالڈ
اور ریگن نے کیا تھا۔ اسٹوکس کا قانون بتاتا ہے کہ لزوج واسطوں میں گرنے
پر ایک چھوٹے کر دی جسم (قطر = ۲) کی ظاہری رفتار (۱) نصف
قطر کے مربع، (۲) جسم اور واسطہ کی کثافتوں کے فرق (۳) $(d - d')$ کے
متناسب ہوتی ہے۔ واسطہ کی لزوجی شرح ۷ کے معلوم متناسب میں
ہوتی ہے۔

$$v = \frac{2}{9} \frac{r^2 g}{\eta} (d - d')$$

لزوجیت کی شرح عام طور پر ٹھہر چکر (جوشن) کے ساتھ گھٹتی ہے اس
کا کوئی عام اصول نہیں ہے۔

خلا سازی

سیالوں کے دباؤ کے مطالعہ کا اہم
استعمال دباؤ کم کرنے والے
پمپ بنانے میں ہوتا ہے۔ گردش پمپ ہارے پائیل کے بخار کے استعمال
سے ۱۰-۶ طریقہ ایا پارے کی میٹر تک دباؤ گھٹایا جاسکتا ہے۔ ٹیکنالوجی
(Technology) کے استعمال سے ۱۰-۵ میں دباؤ کو ۱۰-۶ طریقہ
تک گھٹانے کا دعویٰ کیا گیا ہے لیکن اس کے لیے ۱۰-۶ طریقہ کے آگے
ڈیفرام یا جیلوں کے آر پار لغو اور لزوج کے اعمال استعمال کیے
جاتے ہیں۔ موخر الذکر عمل یہ ہے کہ اگر ایک جلی کے دونوں طرف موجود
سیالوں کی کثافت مختلف ہو تو وہ آہستہ آہستہ جلی کے مساموں سے
ہو کر دوسری طرف پھوٹ نکلتے ہیں۔

نفوذ اور لزوج (آسماں)

سیالوں کے ملامتوں کا انکار یا
کثافت کے غیر متعلقہ طور پر ایک
سے دوسرے میں داخل ہونے کا عمل نفوذ کہلاتا ہے۔
۱۸۵۵ میں تک نے حرارت کے ایصال کے فوریے قانون کے نفوذ پر نفوذ کا
یہ قانون بنایا کہ کسی سمت میں ایک سیال کے نفوذ کی شرح اس
کی کثافت کے ڈھال کے متناسب ہوتی ہے۔
گراہم کا مشہور کلیہ نفوذ یہ ہے کہ دو گیسوں کے نفوذ کی شرح ان کی کثافت
کے ہر مربع کے بالعمد متناسب ہوتی ہے۔ ملک ہاشکر کے معلوم تیزی
سے نفوذ کرتے ہیں۔ انھیں ملم سا اٹھاس کہتے ہیں۔ جرمنی گوئد وغیرہ چیزیں دیر
میں نفوذ پاتی ہیں انھیں سونٹ کہاجاتا ہے۔

جلی سے ہو کر پانی وغیرہ جسم کی لطیف چیزیں جلد گزر جاتی ہیں جب کہ
گیسوں کے کثافت مانع بننا دیر میں۔ اس خاصیت کے استعمال سے مفلوہ
مائعات کو الگ کیا جاسکتا ہے۔ اس عمل کو ڈائیسیس کہتے ہیں۔

جلی کے لزوج کا عمل (آسماں) مانع کی کثافت اور ٹھہر چکر کے متناسب
ہوتا ہے اور اس دباؤ سے بڑھتا گھٹتا ہے جو لزوج کی سمت میں یا اس کے خلاف
لگا یا جائے۔ مخالفت دباؤ کی وہ مقدار جو لزوج کے عمل کو بالکل روک دے اسے
دوبہ دباؤ کہتے ہیں۔ اس موضوع پر کام کرنے والوں کے نام یہ ہیں:

ہم کے نقطہ حاصل کے وجود کی توضیح ہوسکتی ہے اس کے متعلق کے نظریے سے ہوتی ہے کیوں کہ اس نظریہ کا اطلاق، ایلیٹیم، سہ پر نہیں ہوتا اور نہ اس ایلیٹیم کا کوئی نقطہ حاصل ہوتا ہے جس کے نیچے یہ خاصیت دیکھی جا سکے۔ تقریباً ۱۰ کیلون صفر سے تقریباً ۱۰ درجہ اوپر تک بعض دھاتی اور غیر متشقیق و صلیبیت کا مظاہرہ کرتی ہیں جب کہ ان میں برقی حرارت دھتات تقریباً غالب ہو جاتی ہے۔

سکونی برق

موم جب سرد اور خشک ہو اور اس وقت لکھی کی جائے تو اکثر بالوں سے شرارے نکلنے لگتے ہیں جو تاریکی میں صاف نظر بھی کئے جاتے ہیں۔ بادل چھانے ہوئے ہیں تو بجلی کی چمک دکھائی دیتی ہے اور اس کے ساتھ گرج کی آواز سنائی دیتی ہے۔ یہ مظاہرہ سکونی برق کا نتیجہ ہیں۔

یونانی کے کیمیک ٹالیس (Thales) کو ۶۰۰ سال قبل مسیح یہ بات معلوم تھی کہ کبریا (Amber) کو جب اون یا فلالی سے رگڑتے ہیں تو اس میں بجلی اور چھوٹی چیزوں (مثلاً کانڈیا لکڑی کے باریک ٹکڑوں) کو اپنی طرف کھینچ لیتے ہیں کی خاصیت پیدا ہو جاتی ہے۔ ۱۶۰۰ تک کے علماء کا یہی خیال تھا کہ کبریا ہی ایک ایسی چیز ہے جس میں اس قسم کی قوت کشش پیدا ہو سکتی ہے۔ لیکن اس کے بعد ڈاکٹر گیلبرٹ (Gilbert) نامی سائنسدان نے یہ بات ثابت کر دکھائی کہ کبریا کے علاوہ اور بھی چند اشیاء ایسی ہیں مثلاً گندھک شیشہ، ربر وغیرہ جن کو خاص خاص چیزوں مثلاً اون اور ریشم وغیرہ سے رگڑتے ہیں تو ان میں بھی وہی خاصیت پیدا ہوئی ہے۔

اس طرح کسی چیز کو کسی خاص شے سے رگڑنے سے اس میں جگہ جگہ بجلی کے اجسام کو کشش کرنے کی خاصیت پیدا ہو جاتی ہے۔ اس خاصیت کی علت کو برق کہتے ہیں۔ اس کا نام برق اس لیے رکھا گیا کہ کبریا کو یونانی میں الیکٹران (Electron) کہتے ہیں۔ رگڑنے کے عمل سے جو برق پیدا ہوتی ہے اس کو سکونی برق کا نام دیا گیا کیوں کہ برق اس مقام پر پڑتا ہر ہوتی ہے جہاں رگڑ کا عمل کیا گیا تھا۔

ان اشیاء کو جس کو برقیابا جاسکتا ہے برقی اشیاء کہتے ہیں اور برقیاتی ہوتی تھے کو یوں کہتے ہیں کہ اس میں برقی بہرن یا برقی بار پیدا کیا گیا ہے۔ ۱۷۳۳ء میں رابرٹ ڈوفے (Robert Dufay) ایک فرانسیسی نے یہ معلوم کیا کہ برقی کی دو قسمیں ہوتی ہیں جن کو مثبت اور منفی برقی کہا جاتا ہے۔ اسی دوران ۱۷۵۲ء میں بنجامین فرینکلن (Benjamin Franklin) نے بات یہ بھی پڑی ہوئی تھک کی ڈوری سے فضائی بجلی

کے اثرات محسوس کیا تو اس سے معلوم ہوا ہے کہ فضا میں برقی کی بڑی مقدار بجلی کی شکل میں موجود ہوتی ہے۔ یہ بھی سکونی برق کا نتیجہ ہے۔ رگڑنے کے ذریعہ کسی چیز کو برقیابا جاتا ہے تو دراصل ان اجسام میں برقیوں یا الیکٹران (Electrons) کا باہمی تبادلہ عمل میں آتا ہے۔ چنانچہ رگڑنے کے نتیجے کو اون سے رگڑا جاتا ہے تو کچھ کے جواہر اون کے جوہر ان سے الیکٹران کو حاصل کیتے ہیں جس سے اس میں منفی برقیابا پیدا ہو جاتا ہے اور اون کا برقیابا مثبت ہو جاتا ہے کیوں کہ اس سے برقیوں کا اخراج ہوا تھا۔

تجربات سے پتہ چلتا ہے کہ برقیابا کی نوعیت رگڑنے والی چیز پر موقوف ہوتی ہے چنانچہ سطح کو ریشم سے رگڑتے ہیں تو شیشے کا برقیابا مثبت ہو جاتا ہے اور ریشم سے اسی قدر منفی برقیابا کا اظہار ہوتا ہے۔ اس کے بدلے ربر کو ریشم سے رگڑتے ہیں تو ربر کا برقیابا منفی اور ریشم کا برقیابا مثبت ہوتا ہے۔ اس طرح تجربوں سے ظاہر ہوتا ہے:-

۱۔ رگڑنے کے جب کسی چیز کو برقیابا جاتا ہے تو برقیاتی ہوتی چیز کسی غیر برقیاتی چیز کو کشش کرتی ہے۔

۲۔ اجسام جن کو ایک ہی طرح برقیابا لگیا ہو مثلاً ریشم سے برقیاتی ہوتی شیشہ کی دو سلاخیں ایک دوسرے کو دفع کرتی ہیں۔

۳۔ اجسام جن کا برقیابا مختلف ہوتا ہے ایک دوسرے کو کشش کرتے ہیں مثلاً ریشم سے برقیاتی ہوتی شیشے کی سلاخ اور فلالی سے برقیاتی ہوتی ربر کی سلاخ آپس میں کشش کرتے ہیں۔

۴۔ برقیابا کے دوران اجسام میں مساوی اور متضاد برقیابا پیدا ہوتا ہے۔ سکونی برق کا استعمال عملی طور پر مکثفون (Condensers) میں بڑی اہمیت رکھتا ہے۔ ان کے ذریعہ برقی کی مقدار کو جمع رکھا جاسکتا ہے اور حسب ضرورت استعمال کیا جاسکتا ہے۔ برقی کچھ کچھ تعداد میں ریڈیو آلات ٹیلی ویژن کی تیاری میں استعمال ہوتے ہیں۔

قدرت پائی جانے والی سکونی برقی کا عملی طور پر کوئی خاص استعمال نہیں ہوتا جیسے بادلوں کی بجلی سے ہم فائدہ نہیں اٹھا سکتے ہیں۔ فضائی برقی سے کبھی خطرناک اثرات واقع ہو سکتے ہیں جب بھی برقیابا ہونے بادل کسی اونچے درخت یا بلند عمارت کے قریب آجاتا ہے تو برقی کی مالی اثر کے باعث ان میں ایک زبردست شرارہ پیدا ہوتا ہے جس سے درخت یا آس پاس کی چیزیں جل اٹتی ہیں یا دھماکے سے قریب کی عمارت گر پڑتی ہے اس واقعہ کے بارے میں یہ کہا جاتا ہے کہ بجلی گری ہے۔ بلند عمارت یا کسی مینار کو بجلی سے محفوظ رکھنے کے لیے ان پر ایک موٹی لاجی دھاتی سلاخ جس کے سرے کو کیچے ہوں لگا دی جاتی ہے اور اس سلاخ کے نچلے سرے کو زمین دوز کر دیا جاتا ہے جس سے بادلوں کی بجلی دھاتی سلاخ میں سے ہو کر زمین میں جذب ہو جاتی ہے۔ اس سلاخ کو بجلی روک (Lightening Arresters) کہتے ہیں۔ اس سے بجلی کے گرنے کا خطرہ بہت کم ہو جاتا ہے۔ بجلی روک کی وجہ سے بڑی مقدار میں برقی کا اجتماع نہیں ہونے پاتا اور نہ ہی بڑا شرارہ پیدا ہو سکتا ہے۔

کائناتی شعاعیں

تمہید

کاسمک (کائناتی) شعاعوں کا یہ نام غلط رائج ہو گیا ہے۔ یہ شعاعیں ہمیں بلکہ اعلیٰ توانائی کے ذرات ہیں جو خلا سے زمینی فضا کے اوپری حصے پر مسلسل برس رہے ہیں۔

۱۹۰۰ء میں کیمریج (انگلستان) میں

انکشاف

سی۔ ٹی۔ آر ولسن (C.T.R. Willson)

اور جرمنی میں ایشر (Elastor) اور گیتل (Geitel) نے جیسوں کی برقی موصلیت سے متعلق تحقیقات کا ایک سلسلہ شروع کیا۔

کاسمک (کائناتی) شعاعوں کی دریافت انہیں تجربات کی رہن منت ہے۔ متذکرہ بالاسامندہ اول نے برق نما کے ڈسچارج کے تجربے میں یہ مشاہدہ کیا کہ ساری احتیاط کے باوجود تھوڑی برقی رو باقی رہ جاتی ہے جس سے ہوا کے فی مکعب میٹر میں ۱۰ اردوائی جوڑے (Ion Pairs) فی سیکنڈ پیدا ہوتے ہیں۔ آلات کو سیسے کی چادروں سے ڈھانکنے پر بھی یہ پایا گیا کہ برقی موصلیت اپنی ابتدائی قیمت کی ایک کسر کے برابر باقی رہ جاتی ہے۔ اس باقی ماندہ موصلیت کی موجودگی کی توجیہ کے لیے بین امکانی ذرات پر غور کیا گیا۔

(۱) زمین کی یا فضا کی تابکاری (Radio Activity)

(۲) ہمیں کی از خود رواں سازی (Spontaneous Ionization)

(۳) زمین کے باہر سے آنے والی کوئی نامعلوم مداخلتی اشعاع

وی۔ ایف۔ ہس (V.F. Hess) ۱۹۱۵ء کا وکھارٹر (Kolhorster)

(۱۹۱۴ء) کے غباری پرواز کے تجربوں سے یہ بات ظاہر ہوئی

ر زیادہ بلندی پر یہ اشعاع کافی بڑھ جاتا ہے لہذا اس کی

پیدائش فضا سے باہر کے مبداؤں سے ہوتی ہے۔ آد۔

اے۔ میلکان (R.A. Millikan) نے ہس اور دیگر سامنس دانوں

کے تجربوں کی دوبارہ تصدیق کی جس سے اس بات کی توثیق

ہوئی کہ ہس کی انکشاف کردہ شعاعیں زمینی فضا کے باہر

سے آتی ہیں میلکان نے ۱۹۲۷ء میں ان اشعاع کو کاسمک

(کاسموس) سے آنے والی (شعاعوں کا نام دیا۔ کاسموس

کائنات کا یونانی مترادف ہے۔

کائناتی شعاع کی نوعیت
دو جدا جدا جہتوں
ہوتے ہیں۔ (۱) اصلی کائناتی شعاعیں (۲) ثانوی کائناتی
شعاعیں۔

اصلی شعاعیں ان شعاعوں کو کہتے ہیں جو زمین کی فضا کے

وپری حصے میں خلا سے داخل ہوا کرتی ہیں۔ جے۔ کلے (J. Clay)

(۱۹۲۹-۱۹۳۰ء) نے یہ ثابت کر دکھا یا کہ کائناتی شعاعوں کی شدت

ارضی مقناطیسی عرض البلد کے گھٹنے کے ساتھ ساتھ گھٹتی جاتی ہے۔

اس سے یہ ظاہر ہے کہ یہ شعاعیں زمین کے مقناطیسی میدان سے

متاثر ہوتی ہیں۔ یہ ان کے برقائے ذرات (مثبت یا منفی روایا)

ہونے کی دلیل ہے۔ اسٹارمر (Stormer)، لمیڈٹر (Lamaitre)

اور ویلرٹا (Vallarta) نے نظریاتی عمدہ کی بنیاد پر یہ بتایا کہ زمین کی سطح

کے کسی ایک نقطہ پر آسمان کی مفری سمت سے پہنچنے والے مثبت برقی ذرات

سمت سے آنے والوں کی بہ نسبت زیادہ ہوں گے۔ اس نظری

پیش گوئی کی تصدیق تجرباتی طور پر کی گئی اور استوائی خطے میں اس

طرح مشرق اور مغرب کے درمیان عدم تناسب کا مشاہدہ کیا گیا۔

اس سے یہ بات واضح ہو گئی کہ اصلی کائناتی اشعاع مثبت برقی ذرات

پر مشتمل ہوتی ہے۔ یہ بات تقریباً مسلمہ ہے کہ اصلی اشعاع

صرف خاص نیوکلیوں پر مشتمل ہوتا ہے جنہیں مندرجہ ذیل گردوں

میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

(۱) پروٹان، (برقی بار ۱ -) ۸۳ تا ۸۹ فی صد۔

(۲) الفا ذرات (۲ +) ۱۰ تا ۱۵ فی صد۔

(۳) ہلکے یوہیس (۳ +) ۳ تا ۵ فی صد۔

(۴) وسطی نیوکلیس (۹ +) ۱ تا ۲ فی صد۔

(۵) بھاری یوہیس (۱۰ +) ۱ تا ۲ فی صد۔

راٹ اور سیٹلاٹ کی حالیہ پروازوں کی بنیاد پر نیوٹران

توانائی سے پھر انکشاف ہوا کہ کائناتی اشعاع بھی اصلی شعاعوں

میں شامل کی جاتی ہے۔ اصل اشعاع کی توانائی 10^{10} سے 10^{20}

انکڑن وولٹ کے درمیان واقع ہوتی ہے۔

ثانوی کائناتی شعاعیں زمین کی فضا میں اصلی کائناتی شعاعوں

اور گردہ ہوا کے نیوکلیسوں (نائٹروجن اور آکسیجن) کے درمیان

”نیوکلیائی تعامل“ سے پیدا ہوتی ہیں۔ ان تعاملوں کے دوران

نیوکلیائی ہلکے میسان (پروٹان، نیوٹرون) کی پیدائش

پائیران پیدا ہوتے ہیں۔ پائیران (پروٹان) کی پیدائش

بکثرت ہوتی ہے۔ پائیران کی عمر تقریباً 2×10^{-8} سیکنڈ

ہے۔ برقائے پائیران طے قائم ذرات ہونے کی وجہ سے \pm مل

میوان میں تنزل کر جاتے ہیں چونکہ برقائے پائیران کی عمر کم اور

تحقیق کہتے ہیں۔

آلات کاری

کائناتی شعاعوں کے مطالعہ کے لیے استعمال ہونے والے آلات دو طرح

کے ہوتے ہیں۔ برقی (Electrical) اور بصری (Visual)۔

مندرجہ ذیل قسم کے شناخت کاری برقی آلات کے زمرہ میں آتے ہیں۔ ان کا فعل رواں سازی (Ionization) کے مظہر پر مبنی ہوتا ہے۔

(۱) رواں ساز خانہ (Ionization Chamber)۔

(۲) گائیگر مولر شمارندہ (Geiger-Muller Counter)۔

(۳) ٹھوس حالت کے شناخت کار (Solid State Detectors)۔

(۴) شنیابا شمارندہ (Scintillation Counter)۔

(۵) حرن کاف شمارندہ (Cerenkov Counter)۔

عمری آلات کی فہرست میں مندرجہ ذیل شناخت کاری آتے ہیں:

(۱) کلاؤڈ چیمبر (ابر خانہ) (Cloud Chamber)۔

(۲) ببل چیمبر (باب خانہ) (Bubble Chamber)۔

(۳) اسپارک چیمبر (شرارہ خانہ) (Spark Chamber)۔

(۴) فوٹوگرافی ایمکلیشن (Photographic Emulsion)۔

(۵) پلاسٹک کاؤنٹر (پلاسٹک شمارندہ) (Plastic Counter)۔

اصلی کائناتی شعاعوں کا مطالعہ کرنے کے لیے آلات کو کرہ ہوا کے بالائی حصہ میں لے جانا ضروری ہے۔ اس مقصد کے لیے غبارے (Balloons)، راکٹ (Rockets) اور سیٹلائٹس (Satellites) حاصل

کے طور پر استعمال کیے جاتے ہیں۔

کائناتی اشعاع کا مبداء

شعلوں (Sun Flares) سے ان کی وابستگی اس بات کی طرف اشارہ کرتی ہے کہ کم توانائی والی کائناتی شعاعوں کی ابتداء سورج کے اندر ہوتی ہے۔ لیکن اگر ان شعاعوں کی توانائی پر غور کریں تو معلوم ہوتا ہے کہ تمام اصلی کائناتی اشعاع سورج سے پیدا نہیں ہو سکتا اور نہ ہی اس میں شمسی دھبوں (Sun Spots) اور شمسی شعلوں سے وابستہ تیزی سے بدلتے ہوئے مقناطیسی میدان کے ذریعہ اسراع پیدا کیا جاسکتا ہے۔ زیادہ توانائی کی کائناتی شعاعوں کا مبداء ابھی نامعلوم ہے۔ بعض نظریات کی بنیاد پر تقریباً پندرہ مقناطیسی میدانی حل کی وجہ سے پھر ذرات میں اسراع پیدا ہوجاتا ہے۔ دوسرے نظریات کے مطابق ان کی پیدائش سوپرنووا (Supernova) کے دھماکے کے دوران ہوتی ہے۔ نیز یہ بھی خیال ہے کہ یہ شعاع پلسر (Pulsar) سے پیدا ہوتی ہیں لیکن ابھی تک کوئی معنی نظریہ پیش نہیں ہوا۔

بین الگوانی (Interstellar) واسطہ ہلکے نیوکلیس کی جہائے

نیوکلیس کے ساتھ ان کے تعامل کی تراش عرضی بڑی ہوتی ہے اس لیے کرہ ہوا کے نچلے حصہ تک (یا سطح سمندر تک) پہنچنے والے ان ذرات کی تعداد بہت کم ہوتی ہے۔ دوسری طرف = عدد میوان کا تعامل بہت کم ہوتا ہے اور وہ نسبتاً طویل عمر (تقریباً 10⁻⁶ سیکنڈ) کے ہوتے ہیں۔ اس لیے وہ سطح سمندر تک پہنچ جاتے ہیں اور زمین میں دھنس جاتے ہیں۔ تاہم ان کا ایک بڑا حصہ الگوان میں تھل پاجاتا ہے۔ تبدیلی پائیاں مہر کی عمر بہت کم (10⁻¹⁴ سیکنڈ) ہوتی ہے اس لیے یہ دو گاما شعاعوں میں تھل پاجاتا ہے جو بعد میں الگوان۔ پائیران جوڑے میں تبدیل ہو جاتے ہیں اور اس طرح الگوان۔ پائیران کو چھانڈ کو بن دیتے ہیں۔ پائیاں، بھاری میوان، پائیران کی اوسط عمر کم ہونے کی وجہ سے یہ کرہ ہوا میں کہیں بھی ناپاں شدت کے نہیں ہو سکتے اس لیے جب ہم ثانوی اشعاع کا ذکر کرتے ہیں تو اس سے ہماری مراد عام طور پر مندرجہ ذیل اجزاء سے ہوتی ہے:

(۱) سخت جزو (Hard component) M^+ میوان

(۲) نرم جزو (Soft Component) e^+ اور فوٹان

(۳) نیوکلیان جزو (Nucleon Component) (پروٹران اور نیوٹران)

سطح سمندر پر کل اشعاع کا تقریباً ۵٪ سخت جزو اور ۲۵٪ نرم جزو پر مشتمل ہوتا ہے۔ "نرم اشعاع کے عمل کی حد چھوٹی ہوتی ہے" اور سخت اشعاع بڑی دور تک عمل کر سکتا ہے۔

کائناتی اشعاع کی شدت

اعبار سے دو انواع میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ (۱) میعاد (Periodic) (۲) غیر میعاد (Non-Periodic) کائناتی شعاعوں کی شدت میں معینہ، دفعوں کے ساتھ مندرجہ ذیل کے دوری اثرات پائے جاتے ہیں:

(i) ۲۳ گھنٹہ کے وقفے سے ہونے والا یومی تغیر۔ اس طرح کے تغیر میں تقریباً دو پہر کے بعد شدت انتہا کو پہنچ جاتی ہے۔

(ii) کائناتی شعاعوں کی شدت میں ۲۷ یومی تغیر آفتاب کے گردشی دور سے وابستہ ہے۔

(iii) گیارہ سالہ تغیر جس کا تعلق شمسی سرگرمی کے دور سے ہے۔

کائناتی شعاعوں کی شدت میں اہم غیر میعاد تغیرات کا سبب شمسی اشتعالی (Sun Flares) واقعات ہیں۔ ان علاقوں کی شدت مقناطیسی طوفان کے دوران کم ہوجاتی ہے جسے فوربش (Forbush)

کلاسیکی طبیبی

طبیعیات طبع کا ماخوذ ہے جس کے معنی فطرت کے ہیں۔ اسے انگریزی میں فزکس کہتے ہیں جو یونانی لفظ فزکوس سے ماخوذ ہے جس کے معنی بھی فطرت کے ہیں۔ اس لیے طبیعیات کو دسین مئوں میں فطرت کے حلق غور و فکر کرنے والا علم کہا جاسکتا ہے۔ اسی وجہ سے زمانہ قدیم میں اسے فلسفہ فطرت کہا جاتا تھا۔ چنانچہ اس میں فطری علوم جیسے ہیئت یا فلکیات، میکانیات، ارضیات، کیمیا، حیاتیات، وغیرہ سے بحث ہوتی تھی۔ لیکن جب اس سے حیاتیات، کیمیا، ارضیات وغیرہ جیسے فطری سائنس علاحدہ ہو گئے تو طبیعیات کا دائرہ گھٹ کر صرف حیاتیات کی سائنس تک رہ گیا۔ جس کا کام معین اکائیوں میں مظاہر فطرت کی تصریحات اور وضاحت کرنا اور مادہ کی ساخت، مادہ اور توانائی کی امتیازی خاصیتیں ان کی پیمائش اور ان کا باہمی رابطہ معلوم کرنا رہ گیا۔ بیسویں صدی میں ایٹم اور نیوکلین الاشعاع، تابکاری، اضافیت وغیرہ کے بارے میں نئی معلومات حاصل ہوئیں ان سب کو جدید طبیعیات کا نام دیا گیا۔ طبیعیات کے مابقی حصہ کو کلاسیکی طبیعیات کہا جانے لگا۔

کلاسیکی طبیعیات کی حسب ذیل شاخیں ہیں۔

میکانیات، حرارت، ثورات، لوریات، آواز یا صوتیات، برق اور مقناطیسیت

موجودہ زمانہ میں ہر دس صدی پہلے طبیعیات اور دوسرے تجرباتی علوم میں جدید حقیقتوں کی بدولت صرف ان کے حدود میں بہت تیزی سے وسعت ہوتی جا رہی ہے جس کی بنا پر ان میں جدید فزکس کہتے ہیں بلکہ خود طبیعیات کے چند شعبے اتنی ترقی کر گئے ہیں کہ وہ بذات خود ایک علاحدہ شعبہ بن گئے مثلاً فلکی طبیعیات، ارضی طبیعیات وغیرہ۔

طبیعیات کا مفروضہ یہ ہے کہ فطرت میں باضابطگی ہوتی ہے یعنی حالات مخصوص ہوں تو نتائج بھی دیئے ہی حاصل ہوتے ہیں مثلاً اگر تھر کو اوپر سے چھوڑا جائے تو وہ ہمیشہ نیچے گرے گا۔ اوپر نہیں جائے گا۔ اس باضابطگی کے ایتقان ہی نے فزکس کی سائنسی تحقیق کے لیے محرک کا کام دیا۔ جس کی بنا پر باضابطگی والے مظاہر کی متعدد دفعہ پیمائش کی گئی کہ ریشمی کی مدد سے ان کے درمیان ایک مشترک اصول یا قاعدہ حاصل کیا جاتا ہے جس کی مدد سے دیگر مشاہدات کی وضاحت کی جاسکتی ہے۔ اس کے بعد ان مظاہر کے بنیادی عمل کے نظریات سے ان کلیات کی وضاحت کی جاتی ہے مثلاً گیسوں کے سلوک کے کلیات کی وضاحت گیسوں کے نظریہ حرک کے ذریعہ کی جاسکتی ہے۔ صدیوں سے انسان اپنے چاروں طرف فطری مظاہر پر قابو پا کر انھیں کام میں لانے کی صلاحیت پیدا کر لیا۔ لیکن ان پر عمل کرنے وقت مشاہدات اور نتائج پر مبنی دیگر متعلقہ مظاہر پر خود اس کے اور اس کے فوری بعد کے لوگ تجربات نہ کرنے کی وجہ سے صدیوں تک علم میں ترقی جلد نہ ہو سکی اور نہ کوئی عام اصولی فوری قائم

پیدا نش معلوم ہوتا ہے جب کہ سو پر نوا بھاری نیوکلیس کا منبع ہے بہر حال ایک ایسے نظریہ کا انتظار ہے جو کائناتی ششاحوں کی توانائی اور ان کے اسرار کے مسئلہ کی پلورہ دہ وضاحت کر سکے۔

دوسری جگہ عظیم میں انیمیم کائناتی شعاع کی اہمیت پختے سے پہلے کائناتی ششاحیں ہی بنیادی ذرات کے خواص کے مطالعہ کا واحد ذریعہ تھیں لیکن آج ماہرین نظریات ایسے بنیادی ذرات کے وجود کی پیش گوئی کر رہے ہیں جنہیں مشینوں کی مدد سے پیدا نہیں کیا جاسکتا۔ اس لیے کائناتی ششاحیں دوبارہ سائنسدانوں کی توجہ اور امید کا مرکز بن رہی ہیں۔

کائناتی ششاحوں کے ذریعہ امالی (Induced) تاب کاری کا استعمال مختلف میدانوں میں ہو رہا ہے اور ان ششاحوں پر تحقیقات کا مفید استعمال انسانی زندگی کو بہتر بنانے کے لیے کیا جا رہا ہے۔

ہو میں کائناتی ششاحوں کے ذریعہ پیدا شدہ بیرٹیم کے تابکار آئسوٹوپ (عرصہ حیات ۵۰ دن) بارش کے ساتھ زمین پر آجاتے ہیں۔ اگر بارش کے پانی میں اس تابکار کے موجود حصہ کا بااحتیاط تعین کیا جائے تو ۵۰ دنوں تک کے لیے پادلوں کی نقل و حرکت کے متعلق معلومات بہم پہنچ سکتی ہیں۔ ثرائی (Truium) ہائیڈروجن کا ایک تابکار آئسوٹوپ ہے اس کا عرصہ حیات بارہ سال ہے۔ کائناتی ششاحوں کے ذریعہ یہ ہوا میں پیدا ہوتا ہے۔ یہ بھی بارش کے پانی میں شامل ہو جاتا ہے۔ اس کی موجودگی کو زمین و در پانی کے ذخیرہ کی عمر اور بارش سے اس ذخیرہ کے بڑھنے کی شرح کو معلوم کرنے کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے۔

کائناتی ششاحوں سے پیدا ہونے والے کاربن کے آئسوٹوپ ¹⁴C (عمر پانچ ہزار سال) کا استعمال آج کل آثار قدیمہ کے نمونوں کی تاریخ معلوم کرنے کے لیے کیا جا رہا ہے۔ کائناتی ششاحیں بوران کے آئسوٹوپ ¹⁰B کا پیدا کرتی ہیں جس کی عمر چند لاکھ سال کی ہے۔ یہ آئسوٹوپ جو سمندر کی تہ میں عرصہ دراز سے مطروح ہوتا چلا آ رہا ہے اس کی مدد سے ارضیاتی زمانوں میں جی ہوتی سمندر کی تہ کی بناوٹ کے بارے میں ہم ہمیشہ بہا معلومات حاصل کر سکتے ہیں۔ اس سے ہم کو ماضی بعید میں کائناتی ششاحوں کی شدت کے بارے میں بھی معلومات حاصل ہو سکتی ہیں۔

میں اپنا پیادہ پیش کیا۔ اور سیل سسٹم لے ۱۷۴۳ء میں سینی گرلے پیادہ تجویز کیا۔ برقی کے متعلق کام اٹھارہویں صدی میں شروع ہوا لیکن زیادہ لوجسٹکوں کی برقی پر دکی گئی۔

برقی نما اور برقی کمیشنیں رگڑ والی برقی قضیوں کی برقی پر کافی کام ہوا کام کرنے والے بلند پایہ سائنس دان بنجامن فریڈلن (۱۷۹۰-۱۷۹۶ء) بیڑی کیڈنڈس (۱۷۸۱-۱۷۸۶ء) اور چارلس گولاب (۱۷۸۶-۱۸۰۶ء) فریڈلن نے شہر پر تنگ کا تجربہ کیا جس سے کہ ہوائی میں برقی کے متعلق غور و فکر شروع ہوا اور اس سے بلند عمارتوں کو محفوظ رکھنے کے لیے بجلی کو موصل کی ایجاد ہوئی۔

کلاسیکی طبیعیات میں انیسویں صدی میں بڑی تیزی سے ترقی ہوئی حرارت کا نظریہ گیسوں کا نظریہ حرکت اور کالمونی نظریہ اور بتلے کوٹانی کا عام کلیہ ترمودینمکس کے گئے۔ ۱۸۲۷ء میں جول نے اپنے تجربات سے حرارت کے میکائیسیکی معادل کی قیمت صحت کے ساتھ معلوم کی جسے جول کا مستقل کہتے ہیں۔

نوریات میں فرانسیسی سائنسدان فرینکل (۱۷۸۸-۱۸۲۷ء) نے مدخل نور کے متعلق اہتمام ریاضیاتی نظریہ پیش کیا۔ مدخل نور سے نور کے موجی نظریہ کا ثبوت فراہم ہوا جس سے جہاں کی نظریہ کی تردید ہوئی جو کافی عرصے سے مقبول تھا۔ موجی نظریہ کی مزید تصدیق کے لیے کوکولٹ نے ۱۸۵۰ء میں اپنے روشنی آئینہ کے ذریعہ نور کی رفتار ریاضیاتی میں معلوم کر کے بتایا کہ نوا کے متعلق میں پانی میں نور کی رفتار کم ہے اور موجی نظریہ کے مطابق تھا اس طرح موجی نظریہ کی مزید تصدیق ہوئی۔

اسی دور میں لاپلاس، پواسون اور دوسرے سائنس دانوں نے سکوتی برقی اور مقناطیسیات کے متعلق ریاضیاتی نظریات میں کافی اضافے کیے۔ برقی روکے متعلق بنیادی ایجادیں کی گئیں۔ ۱۸۰۰ء میں وولٹا نے پہلا برقی خاند بنایا جس سے برقی رو حاصل کی گئی۔ برقی رو کا حرارتی اثر اور برقی قوس کی ایجاد ہوئی اور ساتھ ہی برقی اور مقناطیس کے درمیان باہمی ربط کے متعلق بھی اشارہ کیا گیا۔ امپیر (۱۷۹۵-۱۸۳۶ء) نے بتایا کہ برقی روکے دور کا مقناطیسی اثر مقناطیسی حقل کے حامل ہے۔ اسی نے برقی رو پر مقناطیسی میدان کے اثر کو بھی دریافت کیا۔ اس طرح برقی مقناطیسیات کی بنیاد پڑی۔ فیراڈے (۱۷۹۱ء - ۱۸۶۷ء) نے برقی مقناطیسیات پر مزید کام کر کے اس میں کافی اضافہ کیا اس نے سب سے پہلا برقی موٹر بنایا اور مقناطیس سے برقی رو کو حاصل کیا۔ اس نے برقی مقناطیس امانہ کے کلیات اخذ کیے۔ اس نے یہ بھی معلوم کیا کہ رگڑ والی برقی مشین یا فیکری برقی مشین سے پیدا کی ہوئی برقی کیا تو تحولات کا موجب ہوتی ہے۔ اس طرح برقی پاشیدگی کی بنیاد پڑی اور بعد ازاں برقی پاشیدگی کے کلیات اخذ کیے گئے۔ فیراڈے نے مقناطیس اور نور کے درمیان ربط معلوم کیا اور یہ نتائج فیراڈے کے اثر سے کوسموس میں میکسویل (۱۸۳۱-۱۸۹۹ء) نے اسی سے متعلق نظریات پیش کیے اور اس نے بتا دی کہ نور کا تصور پیش کیا۔ اس پر کام کر کے وہ برقی مقناطیسی میدان سے متعلق اپنا مشہور مضابطہ اخذ کیا۔ اسی نے گیسوں کے سالمات کے درمیان رفتاروں کی تقسیم سے متعلق نظری طور پر ایک کلیہ حاصل کیا۔ (میکسویل کا کلیہ) اور کلاؤز ٹیسس (۱۸۲۳-۱۸۸۸ء) کے تعاون سے

ہوئے کوٹانی عالمی معرکہ اور لیو کی پس وہ پہلے سائنس دان کہے جاتے ہیں جنہوں نے پانچویں صدی قبل مسیح میں اٹلی نظریہ پیش کیا تھا لیکن تقریباً دو ہزار برس تک اس پر کسی قسم کا کام نہیں ہوا۔ بالآخر انیسویں صدی میں یہ نظریہ باقاعدہ تحقیقات اور شہادت کی بنا پر کہ بڑھ سکا۔ اس طرح ٹالیس کے سکوتی برقی اور مقناطیسیات کے نظریات پر پانچویں صدیوں کے بعد کہیں غور ہونے لگا۔ نیز نیوٹن (۱۶۴۳-۱۷۲۷ء) نے یہ بیان کیا تھا کہ زمین ایک سیارہ ہے لیکن یہ نظریہ ۱۸۰۰ برس تک لوگوں کے غور و فکر پر اثر انداز نہ ہو سکا۔

ارشمیدس (۲۸۷-۲۱۲ ق م) ایک بہت ہی کامیاب بحری سائنس دان اور مہارہا ریاضی تھا اس نے ہیرم کے کلیات اور اجمال کے اصول بیان کیے اور اس نے میکائیسیات کی بنیاد رکھی۔ پندرہاویں صدی تک ان سے متعلق کوئی مزید کام فطرت کو سمجھنے کے متعلق نہیں کیا گیا۔ البتہ ادھر بیان کیے ہوئے اور دیگر جدیدہ جدیدہ طریقوں سے ریاضی اور کلیات کے متعلق معلومات اور نظریات کے جو انبار جمع ہوئے گئے وہ علم کے نشاۃ ثانیہ کے دور میں علم کو کنگے بڑھانے میں بہت ہی کام آئے۔

طبیعیات میں ترقی کی باقاعدگی اس وقت قائم ہوئی جب کہ دوران تجربہ جو ربطات لگنے والے مظاہر مشاہدہ میں آئے گئے اور ان سے جو تجرباتی نتائج حاصل ہوئے ان کا اظہار ریاضی میں کر کے ان سے ربط رکھنے والے جدید مظاہر کے نتائج کے متعلق پیش گوئی کی گئی۔ اور جب اس کے ساتھ مناسب تجربات کے ذریعہ یہ پیش گوئی ثابت ہوئی تو اس وقت ان سے متعلق اصول یا کلیہ قائم کر کے اس پر مزید تحقیقاتیں جاری رہیں۔ ان کلیات کی تدوین کے بعد اگر ایک بھی تجربہ ایسا حاصل ہوا جس کے نتائج اس کلیہ کے مطابق نہ ہوں تو کلیہ میں ترمیم کی جاتی رہی یا اسے بالکلیہ بدل کر نئی شکل دے دی گئی تاکہ اس کی مظاہر کی اس سے وضاحت ہو سکے اس طرح یہ سلسلہ جاری رہا جس کی بنا پر انسان قدرت کو قابو میں لانے میں کامیاب ہوا۔ اس کا نتیجہ یہ ہوا کہ موجودہ صدی میں سائنس کی ترقی بہت تیزی سے ہو رہی ہے۔

طبیعیات کا قدیم ترین شعبہ میکائیسیات یا علم حیل ہے جس میں اجسام کے کلیات حرکت سے متعلق بحث ہوئی ہے اور حرکت کی درجہ بندی کی جاتی ہے۔ طبیعیات کا تہا ترین سائنس دان گیلیلیو (۱۵۶۴-۱۶۴۲ء) نے فزکس کی اور پچھروں کے سادہ رفاص اور دوربین کی ایجاد کی۔ لیکن لوگوں کے مذہبی جنوں کی وجہ سے وہ اپنے کام کو آگے بڑھانہ سکا۔ اس کے بعد سر آئزیک نیوٹن (۱۶۴۲-۱۷۲۷ء) نے میکائیسیات میں کلیہ کتاب اور تین کلیات حرکت سے کمیت اور قوت کا واضح تصور پیش کر کے اس علم کی بنیادیں مضبوط کر دیں جس کی وجہ سے بعد کے سائنسدانوں نے ماحرکیات پر کام کیا اور انھوں نے گیسوں کے نظریہ حرکت کو بھی کافی فروغ دیا شعبہ نوریات میں بھی طبیعیات دانوں کا کافی کام ہے۔ اسی دور کے دو اور مہارہن طبیعیات، برٹولی (۱۶۴۰-۱۶۸۳ء) اور لیکر انٹر (۱۶۳۶-۱۶۸۳ء) نے ریاضی کے ذریعہ کافی مواد فراہم کر کے طبع کلیات کو قائم کرنے میں بڑی مدد کی۔ سب سے پہلا جو پاپ (۱۶۴۲-۱۶۸۶ء) نے اٹوٹاں جو ریچے (۱۶۸۶-۱۶۸۶ء) نے ایجاد کیا نیوٹن کے زمانے میں حرکیات پر کام شروع ہو چکا تھا۔ کچر نے ۱۶۴۲ء میں پہلا سیما یا پیش پیا استعمال کیا تھا فارن ہارٹ نے ۱۶۴۲ء

مذکورہ ذرہ موج دونی بنیادی ذرات (Elementary Particles) یانے کے خوردبینی نظاموں (Microscopic systems) کے لیے خاص اہمیت رکھتی ہے۔ میکرو یا کبیر (Macroscopic) نظاموں کیسے کو انٹرمیکانیات اور کلاسیکی میکینیکیات سے حاصل شدہ نتائج میں عام طور پر اتنا خفیف سا فرق ہوتا ہے کہ اس کا تجربہ باقی مشاہدہ ممکن نہیں۔ صرف بعض صورتوں میں یہ فرق قابل مشاہدہ ہوتا ہے۔

کو انٹرمساوات اور متعلقہ تشریحات کلاسیکی طبیعیات

میں مادی ذرہ کی حرکت کے لیے نیوٹن (Newton) کی حرکت کی مساواتیں ہیں جبکہ موج کے لیے تفریقی (Differential) موجی مساوات کا استعمال ہوتا ہے۔ اب سوال یہ پیدا ہوتا ہے کہ کو انٹرمیکانیات میں ذرہ کی حرکت کے لیے کون سی مساوات ہے۔ ظاہر ہے کہ یہ مساوات اس قسم کی ہونی چاہیے کہ اس سے ذراتی اور موجی دونوں قسم کی صفات حاصل کی جاسکیں۔ شرودنجر (Schrodinger) نے اس مقصد کے لیے مندرجہ ذیل مساوات حاصل کی:

$$H\psi = E\psi \quad (1)$$

ہیلاںک کا مستقل کہلاتا ہے اور $\hbar = \frac{h}{2\pi}$ کا ایک فنکشن یا تفاعل ہے اور H ایک عامل (Operator) ہے جس کو ہملٹونین (Hamiltonian) کہتے ہیں۔ اس عامل کو کلاسیکی ہملٹونین سے حاصل کرنے کا یہ طریقہ ہے کہ موخر الذکر میں جہاں جہاں میکانک حرکت (Momentum) p ہو وہاں اس کے بدلے تفرقی عامل $\hbar \nabla$ استعمال کیا جائے۔ مثال کے طور پر ایک ایسے ذرہ کے لیے جس کی کمیت M (Mass) ہے اور جس پر ایسی قوت لگی ہے جس کو قوتہ V (Potential) سے حاصل کر سکتے ہیں، کلاسیکی ہملٹونین H مندرجہ ذیل ہوگا:

$$H = \frac{p^2}{2M} + V$$

مذکورہ بالا طریقہ سے ہملٹونین عامل

$$H = -\frac{\hbar^2 \nabla^2}{2m} + V$$

مساوات نمبر 1، کو شرودنجر کی موجی مساوات (اسی وجہ سے کو انٹرمیکانیات کو موجی میکینیکیات بھی کہا جاتا ہے) اور تفاعل "کو

میکسویل نے مادہ کا "نقطہ تحرک" حاصل کیا۔ ۱۸۸۷ء میں ہرٹز نے تجربے سے میکسویل کے بتاؤ کی روئے متناطی اثر کی تصدیق کے دوران برقی نوعیت کی موجیں دریافت کیں اور بعد میں بتایا کہ ان موجوں کی اشاعت کی رفتار نور کی رفتار کے مساوی ہے۔ ۱۸۹۵ء میں روڈنگن نے اشاعتیں دریافت کیں جو طبیعیات کی اہم انکشافات میں سے ایک ہے۔ اور اس سے کلاسیکی طبیعیات جدید طبیعیات کے راستہ پر گامزن ہوئی۔

کو انٹرمیکانیات

اس صدی کے شروع میں بعض ایسے مسائل تھے جن کا حل کلاسیکی طبیعیات کی بنیاد پر حاصل کرنا ممکن نہ تھا۔ سیاہ جسم (Black Body) کے اشاعت (Radiation) میں توانائی کی تقسیم (Distribution) نور برقی اثر (Photoelectric Effect) (ایٹموں کی قیام پذیری) (Stability) وغیرہ ایسے ہی مسائل کی چند مثالیں ہیں۔ ہیلانک (Plank) نے ۱۹۰۰ء میں سیاہ جسم کے اشاعت میں توانائی کی تقسیم کی توجیہ و تشریح کر کے کو انٹرمیکانیات کی ابتدا کی۔ نیلس بور (Niels Bohr) اور سومرفیلڈ (Sommerfeld) نے ایٹموں کی قیام پذیری اور دوسرے متعلقہ مظاہر کی توجیہ چند مفروضات (Assumptions) کی بنیاد پر کرنے کی کوشش کی لیکن ان کا طریق کار دو وجوہ سے سلی بخش نہ تھا۔ اول تو اس سے تجرباتی نتائج کی تشریح پورے طور پر نہ ہوتی تھی۔ دوسرے اس میں بعض تصوراتی (Conceptual) حسیاں بھی تھیں۔ دراصل کو انٹرمیکانیات کی حقیقی ابتدا اس وقت ہوئی جب دی بروئی (De Broglie) نے مادی موج (Matter Wave) کا خیال پیش کیا۔ ہیلانک کی سیاہ جسم کے اشاعت کی توجیہ اور آئن سٹائن (Einstein) کے نور-

برقی اثر کی توجیہ اشاعت کے ذراتی خواص کی بنا پر ممکن ہے۔ برخلاف اس کے روشنی کے مظاہر تداخل (Interference) یا انکسار (Diffraction) اور قطبیت (Polarization) اشاعت کے موجی خواص کا پتہ دیتے ہیں۔ ان دونوں قسم کے مظاہر اور ان کی توجیہات سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ اشاعت سے حسب موقع ذراتی یا موجی خواص کا اظہار ہو سکتا ہے۔ یعنی اشاعت میں ذرہ-موج کی دونی (Dualty) ہے۔ اسی طرح دی بروئی مادی موج کی طبیعیاتی تشریح اور اس کی تجرباتی توثیق مادہ کی دونی کی نشان دہی کرتے ہیں۔

تکمل (Integration) بطورے حجم V پر ہے۔ یہ کو انٹیمیکانیات کی شماراتی (Statistical) تشریح ہے اس تشریح سے یہ لازم آتا ہے کہ وہی موجی تعامل قابل قبول ہو گا جو چند شرائط کو پورا کرتا ہو۔ مثلاً اس کو ہمیشہ متناہی (Finite) ہونا چاہیے۔ ایک مقتید (Bound) کے موجی تعاملی نظام کے مرکز سے لامتناہی فاصلے پر صفر ہو جانا چاہیے جس کے نتیجہ میں ایسے نظام کی ممکن توانائیوں کی قدریں متمیز (Discrete) رہی ہو سکتی ہیں جب کہ کلاسیکی میکانیات میں وہ قدریں مسلسل (Continuous) ہوتی ہیں۔ توانائی کے علاوہ اور بھی بعض طبیعیاتی مقداریں صرف متمیز ہو سکتی ہیں۔

مندرجہ بالا نظریات کی روشنی میں $|\psi|^2 = \psi^* \psi$ کی تعبیر کثافت احتمال (Probability Density) سے کی جا سکتی ہے اور شماریات کے قاعدہ کے استعمال سے \bar{r} اور \bar{p} کے کسی تعامل ψ کی اوسط قدر (Average Values) کے لیے مندرجہ ذیل ضابطہ (Formula) حاصل ہوتا ہے :-

$$\langle f(\bar{r}, \bar{p}) \rangle = \int \psi^* \bar{f}(\bar{r}, \bar{p}) \psi dV \quad (2)$$

$$= \int \psi^* \bar{f}(\bar{r}, -i\hbar \nabla) \psi dV, \dots$$

(3) کسی متغیر Variable x کے اوسط کو \bar{x} یا $\langle x \rangle$ سے ظاہر کیا جاتا ہے (جس کے ہملٹونین کا وقت پر انحصار نہ ہو) تعامل $\psi(\bar{r}, t)$ کو مندرجہ ذیل طور پر لکھ سکتے ہیں:

$$\psi(\bar{r}, t) = U(\bar{r}) e^{-\frac{iEt}{\hbar}} \dots \quad (3)$$

اس میں E ایک مستقل (Constant) ہے۔ اس تعامل کو مساوات نمبر (1) میں رکھنے پر تعامل $U(\bar{r})$ کے لیے مندرجہ ذیل مساوات حاصل ہوتی ہے۔

$$H(\bar{r})U(\bar{r}) = EU(\bar{r}) \dots \quad (4)$$

مساوات نمبر (3) سے ظاہر ہے کہ E اس نظام کی ممکن توانائی ہے۔ چونکہ

$$|\psi|^2 = \left| U(\bar{r}) e^{-\frac{iEt}{\hbar}} \right|^2 = |U|^2$$

وقت پر منحصر نہیں ہے اس لیے ذرہ کا کسی نقطہ \bar{r} کے گرد حجم ΔV کے اندر موجود ہونے کا احتمال وقت کے ساتھ نہیں بدلتا۔ اس وجہ سے نمبر (3) قسم کا حل سکونی حالت کا حل (Stationary State Solution) کہلاتا ہے اور وہ نظام ایک سکونی حالت میں نہا جاتا ہے۔

شروڈنگر کا موجی تعامل یا مختصر آ صرف موجی تعامل کہتے ہیں۔ اس مساوات کو اصول مطابقت (یا تناظر) (Correspondence Principle) کی مدد سے حاصل کیا جا سکتا ہے۔ اس اصول کی رو سے کو انٹیم قوانین (Quantum Laws) ایسے اختیار کرنے چاہئیں کہ جن سے کلاسیکی حالات میں، یعنی جب کہ کو انٹوں کی تعداد بہت زیادہ ہو یا جبکہ \hbar صفر ہوتا ہو، کلاسیکی مساواتیں اوسط طور پر مل سکتی ہوں۔ اس نکتہ کی طرف اشارہ کر دینا مفید ہو گا کہ مادہ کی موجی صفات کی موجودگی اصول عدم یقین (Uncertainty Principle) اور اصول انطباق (Principle of Superposition) کا لازمی نتیجہ ہے۔ اصول انطباق کا مطلب ہے کہ اگر ψ_1 اور ψ_2 دو موجی تعامل ہیں یعنی وہ کسی نظام کی دو حالتوں کے نمائندہ ہیں تو ان کی خطی اجتماع (Linear Combination) $a\psi_1 + b\psi_2$ بھی اس نظام کا ایک ممکن موجی تعامل ہے۔ مزید یہ کہ میکانک حرکت $\bar{p} = \hbar \nabla$ کے استعمال کے نتیجہ یہ ہے کہ \bar{p} اور \bar{r} باہم استبدال (Commute) نہیں کرتے بلکہ مندرجہ ذیل استبدالی رشتے (Commutation Relation) - مطابقت کرتے ہیں۔

$$x p_x - p_x x = y p_y - p_y y = z p_z - p_z z = i\hbar$$

$$x p_y - p_y x = x p_z - p_z x = y p_z - p_z y = y p_x - p_x y = z p_x - p_x z = z p_y - p_y z = 0$$

ان استبدالی رشتوں کو ایک بنیادی حیثیت حاصل ہے۔ ابھی تک یہ نہیں بتایا گیا ہے کہ ψ کے کیا معنی ہیں اور تجرباتی نتائج کی پیش قیاسی کسی طرح کی جاتی ہے۔ کو انٹم نظریہ کے مطابق کسی واقعہ کے متعلق عام طور پر یقین سے کچھ کہنا ممکن نہیں۔ صرف اس کے ہونے یا نہ ہونے کا احتمال (Probability) بتایا جا سکتا ہے۔ مثلاً کسی ایٹم میں کوئی الیکٹران کہاں ہے، اس کا جواب نہیں دیا جا سکتا۔ صرف کسی مقام پر ہونے کا احتمال ہی بتانا ممکن ہے۔ اسی وجہ سے عموماً حرکیاتی متغیروں (Dynamical Variables) کی اوسط قدروں (Values) ہی کا اندازہ لگایا جا سکتا ہے۔ مثلاً جیسے کسی ایٹم میں الیکٹران کے مقامی سمتیہ \hat{r} کا اوسط کہا ہے۔ البتہ بعض حالات میں بعض متغیروں کی قدریں معین (Definite) ہوتی ہیں۔ ان کی تفصیل بعد میں بیان ہوگی۔ ہائکس بورن (Bax Born) کی تشریح کے مطابق مذکورہ احتمال موجی تعامل ψ سے حاصل کیا جا سکتا ہے۔ ایک ذرہ کے کسی نقطہ (جس کا سمتیہ محدود یا Coordinate ہے) کے گرد حجم ΔV میں کسی بھی جگہ ہونے کا احتمال $\psi^* \psi \Delta V$ ہے۔ اس طرح ذرہ کے حجم V میں کسی بھی جگہ موجود رہنے کا احتمال $\int \psi^* \psi dV$ ہوا۔ اس میں

کی قدر میں کوئی عدم یقینی (Uncertainty) نہیں ہوتا۔

کوانٹم میکانیات کا ایک متبادل ضابطہ (Formalism) ہائزن برگ (Heisenberg) نے پیش کیا تھا۔ اس ضابطہ میں مستبدل (Commutator) بریکٹوں (Brackets) اور میٹرکسوں (Matrices) کو بنیادی حیثیت حاصل ہے (اسی وجہ سے اس کو انٹرمیکانیات کو میٹرکس میکانیات بھی کہا جاتا ہے) لیکن ڈیراک (Dirac) نے ثابت کیا کہ ہائزن برگ کا ضابطہ بنیادی طور پر شر و ڈنگر کے ضابطہ کے مترادف (Equivalent) ہے اس وجہ سے ہم صرف شر و ڈنگر کے ضابطہ ہی پر غور کریں گے۔ اس حقیقت کی طرف توجہ دلاتا ضروری ہے کہ گو ہم نے واضح طور پر صرف ایک ہی ذرہ کا تذکرہ کیا ہے لیکن بیان کردہ تصورات اور غیرات یا تو خود ہی عام ہیں یا ان کو متعدد ذراتی نظام کے لیے عمومی بنانا اصولی طور پر مشکل نہیں۔

اب چند تصورات اور ان کے اثرات کو ذرا تفصیل سے بیان کیا جاتا ہے :-

مداری اور ذاتی اسپن
کلاسیکی میکانیات کی طرح کوانٹم میکانیات میں بھی مداری زاویائی معیار حرکت (Orbital Angular Momentum) کی تعریف ہے۔ فرق صرف اتنا ہے کہ کوانٹم میکانیات میں \vec{p} کا مطلب عامل \hat{p} ہوتا ہے۔ عوامل L_z اور

$$(L_x^2 + L_y^2 + L_z^2) (L^2 = L_x^2 + L_y^2 + L_z^2)$$

روایاتی معیار حرکت کے ترتیب $(\vec{L} \cdot \vec{V} \cdot \vec{X})$ (جزو ہیں) کے مشترک آئین تعامل معلوم کرنا ممکن ہے۔ ان کی آئین قدروں کو ترتیب $I(I+1)$ اور m_I سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ I کو مداری زاویائی معیار حرکت اور m_I کو z جزو کہتے ہیں۔ ان کو طی ترتیب مداری زاویائی کوانٹم اعداد اور مقناطیسی Magnetic کوانٹم اعداد بھی کہا جاتا ہے۔ کوانٹم عدد 1 صرف ایک صحیح ضعیف عدد (Integer) ہی ہو سکتا ہے اور ایک دسے ہوئے سے متعلق m کی قدر $(-I)$ سے $(+I)$ تک کا کوئی بھی صحیح عدد ہو سکتا ہے۔ کلاسیکی میکانیات میں I اور m پر ایسی پابندیاں عائد نہیں 1 کا صرف مثبت ہونا ضروری ہے اور m کے لیے صرف اتنا ضروری ہے کہ وہ 1 سے کم اور $+1$ سے زیادہ نہ ہو۔ اسٹرن - گمرلاخ (Stern-Gerlach) کے تجربے نے I اور m پر کوانٹم میکانیات کی عائد کردہ پابندیوں کو صحیح ثابت کر دیا اسی وجہ سے یہ تجربہ کوانٹم میکانیات کی تاریخ میں ایک اہم مقام رکھتا ہے۔

بہت سے بنیادی (Elementary) ذرات جیسے الیکٹران

سطور بالا میں بیان کردہ کوانٹم میکانیات کے اصولوں کا خلاصہ مندرجہ ذیل مفروضات (Postulates) کی شکل میں کیا جاسکتا ہے۔
(1) ہر ایک حرکیاتی (Dynamical) متغیر کی نمائندگی ایک خطی عامل (Linear Operator) کے ذریعہ کی جاسکتی ہے۔ مثلاً معیار حرکت اور توانائی کے نمائندے عامل بالترتیب (\hat{H}, \hat{V}) اور ایک ضربی (Multiplication) عامل Ω کوئی عامل ہے تو اس سے متعلق ایک خطی آئین

$$\Omega V = V \Omega \quad (5)$$

I عامل V کا آئین تفاعل اور V اس سے متعلق آئین قدر (Eigen Value) کہلاتے ہیں۔

II عامل Ω سے متعلق حرکیاتی متغیر کا نمید اس کی کوئی نہ کوئی آئین قدر ہی ہوتا ہے۔

III کسی اختیاری (Arbitrary) مسلسل تفاعل کو کسی ایسے عامل (جو کسی حرکیاتی متغیر سے متعلق ہو) کے آئین تفاعلوں کے پیرایہ میں پھیلا (Expand) سکتے ہیں۔

$$\phi = \sum_n a_n \psi_n, \dots$$

مثال کے طور پر کسی زمان تابع ہملٹونین کے موجی تفاعل ψ کی توانائی کا آئین تفاعل نہیں ہوتا لیکن اس کو ایک زمان غیر تابع ہملٹونین کے توانائی آئین تفاعلوں کے پیرایہ میں پھیلا یا جاسکتا ہے۔

اگر ϕ عامل Ω کا ایک آئین تفاعل ہو تو پھیلاؤ (Expansion) نمبر (4) میں صرف ایک ہی سترج (Coefficient) صف نہیں ہوگی باقی صفیں صفر ہوں گی۔

IV عامل Ω سے متعلق حرکیاتی متغیر کے تخمینہ W_n ہونے کا احتمال $|a_n|^2$ کے متناسب (Proportional) ہوتا ہے۔ یہ a_n اس نظام کے موجی تفاعل کے پھیلاؤ (Expansion) میں V_n (جس کی متعلقہ آئین قدر W_n ہے) کی شرح ہے۔ مفروضات III اور IV سے نتیجہ نکلتا ہے کہ اگر کسی نظام کا موجی تفاعل ایک عامل Ω کا آئین تفاعل ہو، اور W_n اس کی متعلقہ آئین قدر ہو، تو Ω سے متعلق متغیر کے تخمینہ کا نتیجہ یقینی طور پر ٹھیک W_n ہوگا کسی مخصوص وقت میں آزاد نظام کا موجی تفاعل اس کی اچھی مثال ہے جس کے لیے توانائی

اس میں سے دوسرے کو گھٹانے پر جو حاصل آئے، مثلاً مداری زاویائی معیار حرکت 1 اور اسپن $\frac{1}{2}$ کو جوڑنے پر کل زاویائی معیار حرکت کی دو قدریں $1 - \frac{1}{2}$ اور $1 + \frac{1}{2}$ ممکن ہیں۔ البتہ 1 اگر صفر کے برابر ہو تو کل زاویائی معیار حرکت صرف $\frac{1}{2}$ ہی ہوگا۔

کوانٹم حالت اور کوانٹم اعداد (Quantum State)

کی تعریف متعدد عاملوں کی آئین قدروں کے ذریعہ کی جاتی ہے یعنی اس حالت کا نشانہ ψ جو ہملٹونین کا آئین تفاعل ہوتا ہے ان عاملوں کا بھی آئین تفاعل ہوتا ہے یہ آئین قدریں حرکت کی مستقل ہوتی ہیں اور کوانٹم اعداد (Quantum Numbers)

کہلاتے ہیں۔ یہ اعداد شروڈنگر مساوات کو حل کرنے پر حاصل کیے جاسکتے ہیں۔ تاہم کچھ ایسے کیلے (Theories) بھی ہیں جن کے ذریعے سے ان اعداد کے حصول میں مدد ملتی ہے۔ ایسے ہی کیوں ہیں ایک سے ایک ہی تفاعل دو عاملوں کا آئین تفاعل صرف اسی صورت میں ہو سکتا ہے جب کہ وہ دونوں عامل آپس میں استبدال (Commutate) کر سکتے ہوں۔ نینٹا کسی توانائی حالت کے لیے توانائی کے علاوہ دوسرا کوانٹم عدد اسی وقت متعین کیا جاسکتا ہے جب کہ وہ عامل ہملٹونین سے استبدال کر سکتا ہو۔ اسی طرح توانائی کے علاوہ دو یا دو سے زیادہ کوانٹم اعداد اس صورت میں متعین کیے جاسکتے ہیں جب کہ ان میں کا ہر ایک عامل صرف ہملٹونین سے استبدال کر سکتا ہو بلکہ باقی دوسرے عاملوں میں سے ہر ایک سے بھی اس کا استبدال ممکن ہو۔ مداری زاویائی معیار حرکت کے تینوں جز L_x, L_y, L_z اور ان کا

مربع (Square) $L^2 = L_x^2 + L_y^2 + L_z^2$ ایک "وقت آزاد" (یا زمانہ غیر تابع) عددی (Scalar) ہملٹونین (یعنی جب کہ $V(\vec{r})$ سمتی \vec{r} کی سمت پر منحصر نہ ہو) سے استبدال کرتے ہیں۔ عوامل L_x, L_y, L_z گو L^2 سے نو استبدال کرتے ہیں لیکن آپس میں استبدال نہیں کرتے اس لیے مذکورہ کلیہ کے مطابق موجی تفاعل عامل L^2 کے علاوہ عوامل L_x, L_y, L_z میں سے صرف ایک ہی کا

آئین تفاعل ہو سکتا ہے۔ روایتاً L_z اس مقصد کے لیے منتخب کیا جاتا ہے۔ اسی طرح ایک "اسپن آزاد" (Spin-Independent) ہملٹونین کا آئین تفاعل L^2 اور L_z کے ساتھ ساتھ S_z اور S^2 کا بھی آئین تفاعل ہو سکتا ہے۔ لہذا اس قسم کے نظام کی حالت کے لیے کوانٹم عدد m_l, m_s اور n متعین کیے جاسکتے ہیں۔ ایسی

(Electron) پروٹان (Proton) نیوٹران (Neutron) ذاتی اسپن اور زاویائی معیار حرکت کے حامل ہوتے ہیں۔ اس معیار حرکت کو اسپن زاویائی معیار حرکت یا مختصراً صرف اسپن کہتے ہیں۔ اسپن ایک جماعی کوانٹم میکانیاتی تصور ہے جس کی کلاسیکی میکانیات میں کوئی نظیر نہیں۔ اس کی تعریف 1 اور 2 کے ذریعہ نہیں کی جاسکتی البتہ اگر زاویائی معیار حرکت کی تعریف اس طرح کی جائے کہ یہ وہ حامل آ ہے جس کے تینوں جز و مندرجہ ذیل استبدالی رشتوں کو مطمئن کرتے ہیں:

$$J_x J_y - J_y J_x = i \hbar J_z \dots \dots (A)$$

تو اس تعریف کا اطلاق اسپن اور مداری زاویائی معیار حرکت دونوں پر ہوتا ہے۔ اس تعریف پر مبنی زاویائی معیار حرکت J کی ممکن قدریں صحیح عدد اور نصف طاق صحیح عدد ایسے $\frac{1}{2}, \frac{3}{2}, \frac{5}{2}$

وغیرہ) ہو سکتی ہیں۔ عوامل J_x اور J_z کی آئین قدروں کو علی الترتیب $J(J+1)\hbar^2$ اور $m\hbar$ لکھا جاتا ہے اور اکثر اختصار کے لیے J کو ہی زاویائی معیار حرکت کہہ دیتے ہیں۔ کسی J سے متعلق m کی ممکن قدریں $-J, -J+1, \dots, J-1, J$ ہیں۔

اکثر سہولت کے لیے زاویائی معیار حرکت (خاص طور پر اسپن) کی توضیح میٹرکسوں (Matrices) کے کی جاتی ہے۔ چوں کہ "اکثران" پروٹان، نیوٹران اور بہت سے دوسرے بنیادی ذرات کی اسپن نصف ہوتی ہے اس لیے اسپن $\frac{1}{2}$ کی خاص اہمیت ہے اسپن $\frac{1}{2}$ کے حامل کو $S = \frac{1}{2}\hbar \sigma$ کی شکل میں لکھا جاتا ہے میٹرکس σ کے تینوں جز $\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$ پاؤلی (Pauli) اسپن بیٹرکس کہلاتے ہیں۔ جن ذرات کی ذاتی اسپن ہوتی ہے وہ ذاتی مقناطیسی حرکتوں (Magnetic Moment) کے بھی حامل ہوتے ہیں چاہے وہ برقی بار والے (Charged) ہوں یا نہ ہوں۔ اسپن اور مداری حرکتوں کا باہمی بین عمل (Interaction) اسپن، مداری توانائی کا ماخذ ہوتا ہے۔ طیف (Spectrum) کی ہمیں بناوٹ (Fine Structure) کی ایک وجہی توانائی ہے۔

دو زاویائی معیار حرکتوں J_1 اور J_2 کا جوڑ $J = J_1 + J_2$ بھی ایک زاویائی معیار حرکت ہوتا ہے جس کو کل زاویائی معیار حرکت (Total Angular Momentum) کہا جاتا ہے۔ یہ ثابت کیا جاسکتا ہے کہ کل زاویائی معیار حرکت J کی ممکن قدریں

$$|J_1 - J_2|, J_1 - J_2 + 1, \dots, J_1 + J_2$$

ہیں، $J_2 - J_1$ کا مطلب ہے کہ J_1 اور J_2 میں جو بڑا ہو

یہ برابر نہیں ہو سکتا۔ اگر ایک کے لیے اس کی قدر $\frac{1}{2}$ ہے تو دوسرے کے لیے $\frac{1}{2}$ ۔ ہونا چاہیے۔ مزید یہ کہ یہ تقسیم (Lithium) جوہر کے تینوں الیکٹران ایک ہی کو انٹیم سطح - (Quantum Level) $n = 1, 2, 3, \dots$ میں نہیں ہو سکتے۔ ان میں سے کسی ایک کے لیے $n = 1$ باقی دو کے ان اعداد سے مختلف ہونا ضروری ہے۔ بوسان (Bosons) یعنی وہ ذرات جن کی ذاتی اسپن عدد سالم ہوتی ہے، جیسے فوٹان (Photon) یا میسان (Pi-Meson) وغیرہ کے لیے اصول استثناء صادق نہیں ہوتا۔ ایک ہی حالت میں نئی ایک بوسان ہو سکتے ہیں۔ بہت ہی پست تپش پر مشاہدہ کیے گئے بعض مظاہر جیسے فوقی سیالیت (Super Fluidity) فوقی موصلیت (Super Conductivity) وغیرہ ان خیالات کی صحت کی ضمانت ہیں۔

جذب اور اخراج اشعاع

برقی (Electric) اور مقناطیسی میدانوں (Fields) کا مجموعہ ہوتے ہیں جب کسی چارج یا بہرن اور برقی رو (Charge) کے نظام مثلاً جوہر یا سالمات پر پڑتے ہیں تو وہ بہرن اور برقی رو کے انتشار میں تبدیلی کر دیتے ہیں۔ یعنی یہ کہ نظام کی بناوٹ میں تبدیلی آجاتی ہے۔ اشعاع سے توانائی جذب کر کے وہ نظام ایک بلند تر توانائی کی حالت میں منتقل ہو جاتا ہے۔ اس عمل کو اشعاع کی جذب کاری کہا جاتا ہے۔ وہ نظام اشعاع سے موثر ہو کر ایک کم تر توانائی کی حالت میں بھی جاسکتا ہے اور ساتھ ہی وہ ایسی اشعاع کو خارج کرتا ہے جس کا تعدد ارتعاش (Frequency) حادث اشعاع (Incident) اشعاع کے تعدد کے برابر ہوتا ہے۔ اس قسم کے اشعاع کو امالی اخراج (Induced Emission) کہتے ہیں۔ لیزر (Laser) اور میزر (Maser) ایسی قسم کی اشعاع ریزی کے اصول پر مبنی ہیں۔

ایک بہرن - برقی رو نظام کسی بیرونی اشعاع کی عدم موجودگی میں بھی اشعاع کا اخراج کر سکتا ہے جو خودزا اخراج (Spontaneous Emission) کہلاتا ہے۔ اس کے قسم کے اشعاع کی توجیہ اب تک بیان کردہ کو انٹیم میکانیکی تصورات اور خیالات کی بنیاد پر ممکن نہیں۔ اس کی توجیہ کو انٹیم برقی حرکیات (Quantum Electrodynamics) پر - جس میں اشعاع اور ذرات دونوں کے لیے کو انٹیم میکانیات کا استعمال ہوتا ہے - مبنا ہے۔

اضافیتی کو انٹیم مساواتیں صفحات بالا میں بیان کردہ کو انٹیم میکانیات

الیکٹرانوں کے لیے تقریباً ایسا ہی ہملٹونین ہوتا ہے۔ اس لیے کسی ایسی الیکٹران کے لیے چار کو انٹیم اعداد m_s, m_l, m اور n متعین کیے جاتے ہیں (یکوں کہ ہر ایک الیکٹران کی اسپن نصف) $\frac{1}{2}$ ہی ہوتی ہے اس لیے یہ واضح (Explicit) طور پر نہیں لکھی جاتی) کو انٹیم عدد n جس کو مجموعی کو انٹیم عدد (Total Quantum Number) کہا جاتا ہے، دراصل توانائی سے تعلق رکھتا ہے۔

ماثل ذرات

اس لیے متعدد ماثل ذرات میں ان کے خطوط حرکت کے ذریعہ باہم امتیاز کرنا ممکن ہے۔ لیکن کو انٹیم میکانیات میں خط حرکت متعین نہ ہونے کے باعث ان میں باہم تمیز کرنا ممکن نہیں۔ اس وجہ سے اگر ایک نظام میں متعدد ماثل ذرات ہوں تو بعض ایسے اثرات کا ظہور ہوتا ہے جن کا مشاہدہ کلاسیکی نظام میں ممکن نہیں۔ ہائیڈروجن (Hydrogen) سالمہ (Molecule) کی کیمیائی بندش (Binding) ایسے ہی اخراج کا نتیجہ ہے۔ اس سالمہ کے دونوں الیکٹرانوں کو اگر قابل امتیاز سمجھا جائے تو سالمہ کی بندشی توانائی تجرباتی قدر سے بہت ہی کم ہوتی ہے۔ برخلاف اس کے اگر ان کو قابل امتیاز نہ سمجھیں تو بندشی توانائی کی محسوبہ (Calculated) قدر تجرباتی قدر سے بہت ہی قریب ہو جاتی ہے۔

ماثل ذرات کے ناقابل امتیاز ہونے کا ایک بہت ہی اہم نتیجہ پاؤلی کے اصول استثناء (Pauli's Exclusion Principle) کی صورت میں ظاہر ہوتا ہے۔ اس اصول کے مطابق دو یا دو سے ماثل فرمیان (Fermions) ایک ہی کو انٹیم حالت میں نہیں ہو سکتے۔ فرمیان وہ ذرات ہیں جن کی ذاتی اسپن نصف طاق عدد صحیح ہوتی ہے۔ الیکٹران، پروٹان، نیوٹران ایسے ہی ذرات ہیں۔ اس اصول کے نتیجہ میں کسی ایٹم میں کسی دو یا دو سے زیادہ) الیکٹرانوں کے چاروں کو انٹیم اعداد m_s, m_l, m اور n یکساں نہیں ہو سکتے۔ ہیلیم (Helium) ایٹم جس میں دو الیکٹران ہوتے ہیں، کی بنیادی حالت (Ground State) میں ہر ایک الیکٹران کا کل کو انٹیم عدد $n = 1$ ایک ہوتا ہے۔ ہر ایک الیکٹران کا مداری زاویائی معیار حرکت اور اس کا z - جزو دونوں ہی صفر کے برابر ہوتے ہیں اس لیے اصول استثناء کے مطابق اسپن کا z - جزو دونوں الیکٹرانوں کے

ہیں۔ عمومی طور پر کسی بھی فیلڈ کی کو انٹیم سازی سے اس میں ذراتی خواص پیدا کیے جاسکتے ہیں۔ برقی مقناطیسی فیلڈ کی کو انٹیم سازی سے فوٹان (Photon) کا تصور پیدا ہوتا ہے۔ n تعداد والے فوٹان کی توانائی $h\nu$ ہوتی ہے اور فیلڈ کی توانائی تمام موجودہ فوٹانوں کی توانائیوں کا مجموعہ۔ کو انٹیم مساوات (جیسے شرودنگر یا ڈیراک مساوات) کے لیے بھی کو انٹیم سازی کی جاسکتی ہے یعنی اس مساوات کو ایک قیاسی فیلڈ (ψ) فیلڈ کی مساوات مان کر اس کی کو انٹیم سازی کی جائے۔ چونکہ یہ فیلڈ مساوات ذرہ کی حرکت کی کو انٹیم سازی کا نتیجہ ہے اس لیے $2s_1$ فیلڈ کی کو انٹیم سازی کو دوسری کو انٹیم سازی (Second Quantization) بھی کہا جاتا ہے۔ اس نظریہ کی بنیاد پر ایسے مظاہر (جن میں ذرات پیدا یا فنا ہونے ہیں) کی توجیہ و تشریح کی جاسکتی ہے۔

کو انٹیم میکانات کے اس حصہ کو جس میں الٹران و اشعاع اور ان کے بین عمل (Interaction) کا بیان ہوتا ہے، کو انٹیم برقی حرکیات کہتے ہیں۔ یہ متعلقہ مختلف مظاہر کی توجیہ اور تشریح میں بہت کامیاب ثابت ہوئی ہے۔ خودزرا اشعاع کی تشریح اطمینان بخش طریقہ سے ہو جاتی ہے۔ ڈیراک کی مساوات سے حاصل شدہ الٹران کی مقناطیسی گردش اور اس کی تجرباتی قدر میں جو خفیف مسافرق ($0.00114\mu_B$) پایا گیا ہے وہ باقی نہیں رہتا۔ ڈیراک کی مساوات کے مطابق ہائیڈروجن ایٹم کی بعض حالتوں کی توانائی آپس میں برابر ہونی چاہیے جبکہ کو انٹیم برقی حرکیات سے ان حالتوں کی توانائی میں فرق آتا ہے۔ تجربہ سے کو انٹیم برقی حرکیات کی توثیق ہوتی ہے۔ مثلاً کو انٹیم برقی حرکیات کے مطابق ہائیڈروجن ایٹم کی $2s_1$ (یعنی وہ حالت جس کے لیے

$$n=2, \quad l=0, \quad m=0 \quad \text{اور} \quad l=1, \quad m=0 \quad \text{اور} \quad l=1, \quad m=1 \quad \text{اور} \quad l=1, \quad m=2$$

حالتوں کی توانائیوں میں $(106.7 \pm 0.2 \times 10^6 \text{ Sec})$ یا $(700.99 \times 10^{-9} \text{ Sec})$ ارگ کا فرق ہونا چاہیے جبکہ پیمائش کردہ فرق $(1057.8 \pm 0.1 \times 10^6 \text{ Sec})$ یا $(700.93 \times 10^{-9} \text{ ارگ})$ ہے۔

یہاں کو انٹیم میکانات کے صرف بنیادی تصورات اور ان سے ماخوذ اہم نتائج ہی بیان کیے گئے ہیں۔ زیادہ دقیق مسائل پر بحث نہیں کی جاسکتی۔ نیز نظریہ انتشار (Scattering Theory) سیٹری (Symmetries) تقریبی طریقوں (Approximation Methods) کا بھی ذکر نہیں کیا گیا ہے۔

میں ایک اہم غامبی یہ ہے کہ اس میں نظریہ اضافیت (Theory of Relativity) کا لحاظ نہیں رکھا گیا ہے۔ ایسی مساواتیں جن میں اس نظریہ کا پاس و لحاظ ہر مختلف طریقوں سے حاصل کی جاسکتی ہیں۔ ان مساواتوں کی ایک خصوصیت یہ ہے کہ اسپن شامل ہوتی ہے، وہ بعد میں اس طرح نہیں شامل کی جاسکتی جس طرح پاؤلی (Pauli) نے اسپن کو شرودنگر کی مساوات میں شامل کیا تھا۔ اضافیتی کو انٹیم مساوات کے لیے ایک لازمی شرط یہ ہے کہ وہ لورنٹز استحصالہ (Lorentz Transformation) میں غیر متغیرہ (Invariant) ہو۔ مساوات حاصل کرنے کے بعد اس میں اسپن شامل کرنے سے یہ شرط پوری نہیں کی جاسکتی۔

خود شرودنگر نے ہی اپنی غیر اضافیتی (Non-Relativistic) مساوات کے بعد ایک اضافیتی مساوات بھی تجویز کی تھی جس کو شرودنگر اضافیتی مساوات یا کلن-گارڈن (Klein-Gordan) مساوات کہتے ہیں۔ یہ مساوات ایسے ذرہ کے لیے صحیح ہے جس کا اسپن صفر ہو۔ ڈیراک (Dirac) نے بھی ایک اضافیتی مساوات تجویز کی تھی جو ان ذرات کے لیے ہے جن کی اسپن $\frac{1}{2}$ ہو۔ الٹران، پروٹان، نیوٹران ایسے ہی ذرات ہیں۔ الٹران کے لیے یہ مساوات نہایت کامیاب ثابت ہوئی۔ اس کے لیے مقناطیسی گردش اور اسپن۔ مدار (Spin Orbital) توانائی ٹھیک ٹھیک حاصل کیے جاسکے۔ ہائیڈروجن ایٹم کے سلسلہ میں نمایاں کامیابی ہوئی۔ البتہ پروٹان اور نیوٹران کے لیے یہ مساوات بہت زیادہ کامیاب نہیں رہی۔

ڈیراک کی مساوات سے ایک بہت ہی اہم اور دور رس نتیجہ یہ نکلتا ہے کہ ایک ذرہ کے لیے اس کا ضد ذرہ (Anti Particle) ہونا ضروری ہے جس کی کمیت اور اسپن ٹھیک وہی ہوتی ہیں جو ذرہ کی ہیں لیکن برقی بار اور مقناطیسی گردش ذرہ کے بار اور گردش کے برعکس ہوتا ہے۔ ۱۹۳۰ء میں پازی ٹران (Positron) اور بعد میں ضد پروٹان (Anti-Proton) اور ضد نیوٹران (Anti-Neutron) کی دریافت سے اس نظریہ کی توثیق ہوئی۔

جیسا کہ ابتدا میں تذکرہ کیا گیا تھا کلاسیکی طبیعیات میں اشعاع کے صرف

موجی خواص ہوتے ہیں جب

کو انٹیم طبیعیات کے مطابق اسپن میں ذراتی خواص بھی ہونے چاہئیں۔ یہ ذراتی خواص متعلقہ برقی مقناطیسی فیلڈ (Electro - Magnetic Field) کی کو انٹیم سازی (Quantization) سے پیدا کیے جاسکتے

مقناطیسیت

کو جب کسی مقناطیس کے قریب لایا جائے یا کسی مجوز (Insulated) تار کے پچھے میں رکھ کر برقی رو گزار دیں تو اس میں مقناطیسیت پیدا ہو جاتی ہے چند چیزیں ایسی بھی ہیں جن کو دوسرے مقناطیس بہت آسانی سے مقناطیہ جاسکتا ہے۔ مثلاً نرم لوہا۔ اس کو جب کسی مقناطیس کے قریب یا کسی برقی رو کے زیر اثر رکھا جاتا ہے تو اس میں طاقتور مقناطیسیت پیدا ہو جاتی ہے لیکن مقناطیس کے ہٹائے جانے پر یا برقی رو کے منقطع کرنے پر اس کی مقناطیسیت زائل ہو جاتی ہے۔ اس قسم کی شے کو برقی مقناطیس کہتے ہیں۔ اس کے بجائے فلاڈی صولڈ میں مقناؤ (Magnetization) تو اتنا طاقتور نہیں ہوتا لیکن اس کی مقناطیسیت کافی عرصہ تک برقرار رہتی ہے۔ ایسی اشیا کو مستقل مقناطیس کہتے ہیں۔

اشیاء میں مقناؤ کا اثر مختلف درجہ کا ہوتا ہے۔ جن چیزوں میں طاقتور مقناطیسیت پیدا ہو جاتی ہے ان کے متعلق کہا جاتا ہے کہ ان میں مقناطیس سرایت (Permeability) زیادہ ہے۔

سولہویں صدی میں سب سے پہلے ڈاکٹر گلبرٹ نے مقناطیس خواص کے متعلق تحقیقات کیں۔ اس نے معلوم کیا کہ مقناطیس کے سروں پر قوت کشش کا اثر سب سے زیادہ ہوتا ہے ان کو مقناطی قطب (Magnetic Poles) کہتے ہیں۔ لوہے کی ایک سلاخ کو برقی رو کے ذریعہ یا کسی اور طریقہ سے مقناطیہ جاتے تو اس کے سروں پر قطبیت ظاہر ہوتی ہے۔ قطب دو طرح کے ہوتے ہیں ایک کو شمال (یا شمالی قطب) یا مثبت قطب کہتے ہیں کیوں کہ مقناطیس کو آزادانہ لٹکا کر یہ سر اجزائی شمال کی طرف رخ کرتا ہے۔ نیز دوسرے کو جنوب (یا جنوبی قطب) یا منفی قطب کہتے ہیں جو جزائی جنوب کی جانب رخ کرتا ہے۔ ۱۷۸۵ء میں ایک فرانسیسی سائنس دان کولان (Coulomb) نے یہ دریافت کیا کہ مثلاً یہ قطب ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں 'غیر مثلاً یہ قطب باہم کشش کرتے ہیں اور یہ قوت کشش ان کے دلمیاتی فاصلے کے مربع کے ساتھ معکوس تناسب رکھتی ہے۔

علاوہ ازیں ایک اور عجیب بات یہ بھی معلوم ہوئی کہ جب کسی مقناطیس کو دو حصوں میں تقسیم کر دیا جاتا ہے تو ہر ایک نصف حصہ سے دو قطبین کا اظہار ہوتا ہے گویا ہر ایک حصہ بذات خود ایک مقناطیس ہے۔

مقناطیس کے ارد گرد کی فضا کو جس میں مقناطیس قوتوں کا اظہار ہوتا ہے، مقناطیس میدان کہتے ہیں۔ سہولت کی خاطر ان کے اثرات کو قیاسی خطوط قوت کے ذریعہ ظہیر کیا جاتا ہے جو شمال قطب سے ششکے اور جنوبی قطب پر ختم ہوتے ہیں۔ طاقتور مقناطیس میدان میں خطوط قوت ایک دوسرے کے بہت قریب ہوتے ہیں اور کمزور مقناطیس میدان کی صورت میں یہ

طیسیمات کے اس شعبہ میں مقناطیس میدان اور مقناطیس اشیاء کی نوعیت اور ان کے خواص سے بحث کی جاتی ہے یہ نام ایشیائے کوچک (Asia Minor) کے ایک مقام مغنیطہ (Magnetia) کی بنا پر رکھا گیا، جہاں ایک تاریک رنگ کی کچھلٹ میگنیٹائٹ ملتی ہے۔ یہ لوہے کا ایک آکسائیڈ ہے اس کو چمک پتھر یا لوڈ اسٹون (Lode Stone) کہتے ہیں۔ ۸۰۰ قبل مسیح کے یونانی نوشتوں میں چمک پتھر کا ذکر ملتا ہے۔ یونانی شمس (Lucretius) نے پہلی صدی میں اسی ایک نظم میں اس کا ذکر کیا ہے۔ اس نے بل وقور کے اعتبار سے اسے مقناطیس سے موسوم کیا ہے لیکن پلینی (Pliny) کا کہنا ہے کہ اس کو معلوم کرنے والے چرواہے کا نام مگنیس (Magnus) تھا۔ جس کے بتوں کی کیلیں مقناطیس میدان میں دھنس گئی تھیں۔ میگنیس کی مناسبت سے اسے مقناطیس کا نام دیا گیا۔

بعض ماہرین کا خیال ہے کہ چینوں کو مقناطیس سوئی (کپاس) (Compass) کا علم ۲۶۰۰ سال قبل مسیح سے تھا۔ لیکن بعض کا کہنا ہے کہ چین میں مقناطیس عرب یا اطالوی سیاحوں کے ذریعہ صرف تیرھویں صدی عیسوی میں پہنچا۔ چمک پتھر یا لوڈ اسٹون کے تعلق سے چربانی معلومات کا تذکرہ ۱۲۶۹ء کے ایک لاطینی مضمون میں ہے جسے ڈی ماری کورٹ (De Martcourt) نے لکھا تھا۔

۱۶۰۰ء میں ولیم گلبرٹ (W. Gilbert) نے انگلستان میں مقناطیس پر حاصل کردہ معلومات کو جمع کیا۔ گلبرٹ کا قیاس تھا کہ خود کرۂ ارض ایک مقناطیس ہے اس نے یہ بھی بتلایا کہ چمک پتھر کو سرخ گرم کرنے پر وہ غیر مقناطیس ہو جاتا ہے۔ لیکن سرد کرنے پر یہ خواص اس میں عود کر آتے ہیں۔ اس میں لوہے جیسی اشیا کو کشش کرنے کی خاصیت پائی جاتی ہے۔ اس خاصیت کو مقناطیسیت کہتے ہیں۔ چمک پتھر میں چون کہ قدرتی طور پر مقناطیس خواص پائے جاتے ہیں اس لیے اس کو قدرتی مقناطیس (Natural Magnet) کہتے ہیں۔ دوسری اشیاء کو جب مصنوعی طریقوں سے مقناطیہ جاتا ہے تو ان کو مصنوعی مقناطیس (Artificial Magnet) کہتے ہیں۔ چنانچہ لوہے یا کسی مقناطیس شے

امپیر (Ampere) کے تجربات کو بہت اہمیت دی جاتی ہے ان کے تجربات کی بنا پر یہ بھی ثابت ہوا کہ جس طرح برقی رو سے مقناطیسی اثرات رونما ہوتے ہیں اسی طرح مقناطیسی میدان سے برقی رو میں بھی پیدا ہوتی ہیں۔

۱۸۲۵ء میں امپیر نے تجربات سے ثابت کیا کہ مقناطیسی میدان کی جلد جلد تبدیلی سے کسی تار کے بند دور میں قوت محرکہ برقی (Electromotive Force) پیدا ہوتی ہے اور تار میں

برقی رو گزرتی ہے۔ اس کو برقی مقناطیسی امالی اثر کہتے ہیں جس کو ۱۸۳۲ء میں انگلستان میں فیراڈے (Faraday) نے اور امریکہ میں ہنری (Henry) نے علیحدہ علیحدہ آزاداً طور پر معلوم کیا۔ ان دونوں نظریوں کو مل کر میکسول نے ۱۸۶۳ء میں اپنا

مشہور نظریہ پیش کیا، جس کے ذریعہ برقی مقناطیسی مظہر کی پیش قیاسی کی گئی۔ اسی دوران میں ایک جرمن سائنس داں لینز (Lenz) نے ایک اور اصول معلوم کیا جس کو

لینز کا کلیہ (Lenz's Law) کہتے ہیں۔ اس کے مطابق امالی تبدیلی شدہ قوت محرکہ برقی ہمیشہ اس طرح عمل کرتی ہے کہ اس سے حاصل ہونے والی برقی رو عمل کی مخالفت کرتی ہے جس سے کہ یہ امالی اثرات رونما ہوتے ہیں۔ اس طرح بالآخر یہ ثابت ہو گیا کہ مقناطیسی میدان کا وجود برقی رو یا برقی بار (Electric Charge) کی حرکات کا نتیجہ ہے۔

یہی وجہ ہے کہ کسی دھات میں مقناطیسی اثرات اس وقت پیدا ہوتے ہیں جب کہ اس کے گرد چلتے ہوئے تار کے پچھلے میں برقی رو کو گزرا جاتا ہے اسی بنا پر مادہ کے ایٹموں میں بھی مقناطیسیہیت کا اظہار ہوتا ہے وہ بھی اسی بات کا نتیجہ ہے کہ ان میں الیکٹران گردش حرکت میں رہتے

ہیں۔ جدید تحقیقات کی بنا پر یہ کہا جاسکتا ہے کہ مادہ میں مقناطیسی خواص کا وجود دو مختلف اثرات کا نتیجہ ہے جو ایٹموں کے اندرون میں ہوتے ہیں۔ پہلا اثران الیکٹرونیکی حرکت کا ہے جو اس ایٹم میں ہوتے ہیں اور خاص خاص مداروں (Orbits) میں اس کے نیوکلئس (Nucleus)

کے گرد گردش کرتے رہتے ہیں۔ ان سے مدار کی (Orbital) برقی رو نہیں پیدا ہوتی ہیں جو ابتدا

بے ترتیب حالت میں رہتی ہیں لیکن بیرونی مقناطیسی میدان کے زیر اثر خاص سمت میں مرتب ہو جاتی ہیں، جن سے مقناطیسیہیت کا اظہار ہوتا ہے۔ دوسرا اثر وہ ہے جو ایٹم کے منفرد الیکٹران کے خود گھومتے رہنے سے پیدا ہوتا ہے اور جس سے ہر الیکٹران بذات خود ایک مقناطیسی ذرہ کی طرح

دور ہوتے ہیں۔ لہجوں یا لوہے کے برادے کے ذریعہ خطوط قوت کا نقشہ بہت آسانی سے حاصل کیا جاسکتا ہے۔ اس کے لیے ایک بورڈ کو مقناطیس برسر رکھنے کے بعد اس پر لہجوں کو چھوڑ دیتے ہیں تو یہ باریک لوہے کے ذرات مقناطیسی امالی اثر سے بذات خود چھوٹے چھوٹے مقناطیس بن جاتے ہیں اور قطاروں میں مرتب ہو جاتے ہیں جو شمالی قطب سے نکلتے ہوئے جنوبی قطب کی جانب رجوع ہوتے ہیں۔

مختلف اجسام پر مقناطیسی میدان کا اثر مختلف طور پر ہوتا ہے۔ لوہے کی سی اشیا کو جن پر قوت کشش کا بہت زیادہ اثر ہوتا ہے فرو میگنیٹک (Ferro Magnetic) اشیا کہتے ہیں۔

جن اشیا پر قوت کشش کا بہت کم اثر ہوتا ہے، ان کو پیرامیگنیٹک (Para Magnetic) اشیا کہتے ہیں۔ لیکن چند ایسی چیزیں بھی ہیں جن پر مقناطیسی میدان کا بجائے کشش کے دفع کا عمل ہوتا ہے، ان کو ڈایامیگنیٹک (Dia Magnetic) اشیا کہتے ہیں۔ مثلاً تانبا، سونا وغیرہ۔

مادہ کے مقناطیسی خواص کو سمجھنے کے لیے یہ تصور کیا جاتا ہے کہ مادہ بہت سے چھوٹے چھوٹے مقناطیسی ذرات پر مشتمل ہے۔ یہ چھوٹے ذرات مادہ کے مالیکول (سالمات) یا ایٹم (جو اہر) ہوتے ہیں یا بعض حالات میں خاص کر دھاتوں کی صورت میں نہایت ہی چھوٹے (یا خوردبینی) مقامی گروہ ہوتے ہیں، جن کو ڈومین (Domain) کہتے ہیں۔ غیر مقناطی دھات کی صورت میں یہ چھوٹے چھوٹے مقناطیسی ذرات یا مقامی گروہ بے ترتیب حالت میں منتشر رہتے ہیں اور ان کے باہمی عمل ایک دوسرے کے اثرات کو زائل کر دیتے ہیں اور مقناطیسی قوت کا اظہار نہیں ہوتا۔ جب اسی دھات کو کسی مقناطیسی میدان میں رکھا جاتا ہے تو یہ ذرات یا مقامی گروہ، مقناطیسی میدان کی سمت کے متوازی مرتب ہو جاتے ہیں جن کے مجموعی اثرات سے اس میں مقناطیسیہیت ظاہر ہو جاتی ہے۔ اس نظریہ کی اصلیت کا اس وقت پتہ چلا جب کہ ۱۹۳۸ء میں روسی (Rabi) نے ہر ایک ایٹم (جو اہر) کی حقیقی مقناطیسیہیت کی پیمائش کی۔ مقناطیس کے خواص کی ابتدا ایٹموں کو ہوئی، ایک ناول کردہ مہم ہے لیکن اس مہم کی توضیح کی سمت میں پہلا قدم ڈیٹمارک کے سائنس داں اور اسٹیٹ (Oersted) نے ۱۸۲۰ء میں اٹھایا۔ اس نے

بتایا کہ جب برقی رو کسی تار میں سے گزاری جائے اور اس کے قریب ایک مقناطیسی سوئی کو لایا جائے تو سوئی ایک جانب منحرف ہو جاتی ہے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ برقی رو کے گزرنے سے اس تار کے ارد گرد مقناطیسی میدان پیدا ہوتا ہے۔ ان اثرات کے متعلق فرانسیسی سائنس داں بائیو (Biot) اور

ٹرانس فارمر (Transformer) برقی موٹر وغیرہ۔ اس کے علاوہ پست ترین ٹیچر اور ایٹمی توانائی کے حصول میں بھی اس کا استعمال کافی اہمیت رکھتا ہے۔

زمین کے مقناطیسی میدان کی شدت مختلف مقامات پر یکساں نہیں رہتی زمین کے اندر گہرائی میں پٹرول، کوئلہ، سونا اور دیگر اشیا موجود ہیں۔ ان کی موجودگی میں مقناطیسی میدان کی شدت بدل جاتی ہے۔ مقناطیسیت کی پیمائش سے یہ معلوم کیا جاسکتا ہے کہ کن کن مقامات پر تیل، کوئلہ، سونا وغیرہ کے ذخیرے موجود ہیں۔

نور یا روشنی

تعارف نور انسانی ماحول کا ایک بنیادی جزو ہے اس کی تعریف

سادہ الفاظ میں اس کے سوا ممکن نہیں کہ نور بصارت کے جس کا مظہر ہے۔ نور کی اہم خصوصیت یہ ہے کہ اس کی رفتار اشاعت تمام اشیاء کی رفتاروں سے زیادہ ہے۔ ماہرین طبعیات نے اس کی ماہیت سمجھنے کے لیے دو طرح کے تصور پیش کیے ہیں۔ ایک تو یہ کہ نور کی خاصیت موجوں کی سی ہے۔ اور دوسرا یہ کہ نور پھوٹے چھوٹے ذروں پر مشتمل ہوتا ہے۔ نور کے بعض مظاہر مثلاً ایک مبداء سے نکلنے والی دو کرنوں سے پھر باہم ٹپنے سے روشن اور تاریک دھاریاں بننے (تداخل) (Interference) کی تو یہ موجی خاصیت ہے بہت اچھی طرح ہو جاتی ہے۔ لیکن بعض دوسرے مظاہر مثلاً روشنی کے اثر سے انکڑاؤں (Electrons) کا خارج ہونا نسیا برقی (Photoelectricity) کی اس طرح وضاحت نہیں ہو پاتی اور ذرات کا تصور اختیار کرنا پڑتا ہے۔

انیسویں صدی میں موجی تصور غالب آگیا حالانکہ یہ واضح نہ تھا کہ نور کی موجیں فی الحقیقت کس قسم کی ہوتی ہیں۔ اور کس طرح اپنی اعلیٰ رفتار سے اشاعت پاتی ہیں لیکن میکسول (Maxwell) نے ریاضیاتی حسابوں سے اور ہرٹز (Hertz) نے تجربہ کر کے بتایا کہ برقی مقناطیسی اثرات خلا میں سفر کر سکتے ہیں اور ان کی رفتار نور کی رفتار کے برابر ہوتی ہے۔ اس لیے نور کو برقی مقناطیسی امواج تسلیم کر لیا گیا۔ برقی مقناطیسی موجیں عرضی (Transverse) ہیں جیسی کہ عام مشاہدے میں پانی کی سطح پر لہروں ہوتی ہیں۔ روشنی کی موجوں کا طول موج (جس کی تشریح آگے کی گئی ہے) اتنا چھوٹا ہوتا ہے کہ ایک ملی میٹر میں روشنی کی ۱۳۰۰ سے ۲۰۰۰ تک موجیں آجاتی ہیں۔ زیادہ غور کر کے ہر تابست ہوا کرہ ریڈیو

عمل کرتا ہے۔ انکڑان بیرونی مقناطیسی اثر کے باعث مادہ میں خاص سمت میں ترتیب پا جاتے ہیں جن کے اجتماعی عمل سے طاقتور مقناطیسیت پیدا ہو جاتی ہے۔

مقناطیس کو جب آزادانہ طور پر لٹکا دیا جاتا ہے تو اس کا شمال نما قطب زمین کے تقریباً شمال کی جانب ٹھہر جاتا ہے اس واقعہ کی توجیہ کے لیے یہ فرض کر لیا گیا ہے کہ زمین بھی مثل ایک بڑے طاقتور مقناطیس کے عمل کرتی ہے جس کا شمالی قطب ۵۰° عرض بلد شمالی اور ۱۳۴° طول بلد مغربی پر اور جنوبی مقناطیسی قطب ۴۴° عرض بلد جنوبی اور ۵۵° طول بلد مشرقی پر واقع ہے۔ دریافت کیا گیا ہے کہ زمین کا شمالی مقناطیسی قطب کیپیڈا کے شمالی حصہ پر لٹھیاؤسی میں واقع ہے اور جنوبی مقناطیسی قطب کا مقام وکٹوریا لینڈ ہے۔ زمین کے دونوں جزائی قطبین ۹۰° طول بلد پر واقع ہیں۔ اس طرح یہ آسانی سے معلوم ہو سکتا ہے کہ زمین کے دونوں مقناطیسی قطب اپنے متصل جزائی قطبوں سے کتنی کتنی دوری پر واقع ہیں۔ زمین کے مقناطیسی قطبین کا وقوع ایک مقام پر قائم نہیں رہتا بلکہ دوری طریقہ سے ان کے مقامات بدلتے رہتے ہیں۔ اس تبدیلی کے متعلق یہ اخذ کیا گیا کہ زمین کا مقناطیسی محور اس کے جزائی محور کے گرد تقریباً ہر ایک ہزار سال میں ایک دور تکمیل کرتا ہے۔

کچھ حصہ قبل سائنس دانوں کا خیال تھا کہ زمین کی مقناطیسیت اس کے اندر مستقل مقناطیسی ہوئے ہوئے کے ذخیرہ کی موجودگی کا نتیجہ ہے۔ لیکن اس طرح کے مقناطیس کا وجود ممکن نہیں کیوں کہ زمین کے اندرونی طبقہ کی بلند ٹیچر اور دباؤ پر لوہے وغیرہ اشیا راسخ حالت میں رہتے ہیں اور اس بلند ٹیچر پر مقناطیسیت باقی نہیں رہتی۔ حالیہ تحقیقات کی بنا پر یہ خیال کیا جاتا ہے کہ زمین کی مقناطیسیت کا اظہار ان برقی روؤں کے باعث ہوتا ہے جو زمین کے اندرونی طبقات میں گزرتی رہتی ہیں۔ زمین کے اندر گہرائی میں ایک طبقہ پچھلے ہوئے مائع کی حالت میں موجود ہوتا ہے جس سے حملی (Convection) روئیں جاری رہتی ہیں۔ ان حملی روؤں اور زمین کی گردش کے مشترک اثر سے برقی مقناطیسی میدان پیدا ہوتا ہے لیکن ابھی تک طبعیات کے یہ معلوم نہ ہو سکا کہ زمین کی مقناطیسیت کن اثرات کا نتیجہ ہے۔

سائنس دانوں کے لیے مقناطیس ایک نہایت ہی مفید آلہ کار ثابت ہوا ہے جس کا استعمال بے شمار اغراض کے لیے ہوتا ہے۔ ان میں برقی اور مقناطیس کے تعلق کو استعمال کیا گیا ہے۔ مثلاً برقی جنریٹر (Electric Generator) برقی

شعاع کا زاویہ وقوع (Incidence) کے زاویہ کے برابر ہوتا ہے۔

ابو علی ابن الحسن ابن البشیم بصری (دسویں صدی عیسوی) کا شاہد طبیعی نوریات (Physical Optics) کے بڑے محققوں میں ہوتا ہے۔ اس نے اسکندر کے جالینوس (Galen) دوسری صدی عیسوی) اور بغداد کے الکندی بصری (نویں صدی) کے کاموں سے استفادہ کیا تھا۔

ابن البشیم (Alhazen) کی کتاب المناظر اور فضائی روشنیوں پر اس کی تحقیق کے لاطینی ترجمے راجر بکن (Roger Bacon) تیرہویں صدی اسے لے کر کپلر (Kepler) کے زمانہ (سولہویں صدی) کے بعد ایک یورپ پر اثر انداز رہے۔

پہلی صدی عیسوی میں اسکندر کے ماہر فلکیات بطلمیوس (Ptolemy) نے دوسری صدی عیسوی میں زاویہ وقوع اور زاویہ انعطاف (Refraction) پر بحث کی تھی۔ بالینڈ کے سائنس دان سنل (Snell) نے ۱۶۰۰ء کے قریب جی ٹانوں (Sine Law) کا انکشاف کیا کہ زاویہ وقوع کی جیب ہمیشہ شعاع زاویہ انعطاف کی جیب کے تناسب میں ہوتی ہے۔ اس سے شعاع جزیروں کے انعطاف

تھا (Refractive Index) کی پیمائش کی جاتی ہے۔ فرانسیسی ریاضی دان فرما (Fermat) نے سترہویں صدی میں انعکاس اور انعطاف کے اصولوں کی مدد سے ایک ایسا جامع قاعدہ دریافت کیا جس کی رو سے بتایا جاسکتا ہے کہ ایک نقطہ سے دوسرے نقطہ تک پہنچنے میں روشنی کیا راستہ اختیار کرے گی۔ اگر اثنائے راہ میں مختلف واسطے حاصل ہوں اور مختلف سطحوں پر انعکاس پیش آئے۔ روشنی کا راستہ انتہائی درجہ کا (Extremum) ہوتا ہے۔ یعنی کم سے کم زیادہ سے زیادہ یا قائم، جیسا کہ ممکن ہو۔

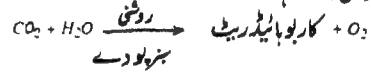
لیوناردو داوینچی (Leonardo Da Vinci) روشنی کے خط مستقیم میں اشاعت کا قائل تھا۔ ڈنمارک کے ماہر فلکیات کپلر نے اس اصول پر سیاروں کے بننے کی توضیح کی۔ کپلر نے سب سے پہلے ضیاء پیمائی (Photometry) کے لیے مربع معکوس (Inverse Square) کا قانون تجویز کیا۔

سترہویں صدی کا دوسرا نصف روشنی کے مطالعوں کی ترقی کا پہلا بڑا دور تھا۔ ان کے ماہر طبیعیات کریسٹف مالڈی (Christoff Maldey) نے انکسار (Diffraction) کے مظہر کا انکشاف کیا کہ کشا، اگر روشنی ایک سوراخ سے گزرے تو گولس کے طور پر صرف ایک روشن نقطہ ہی نہیں بلکہ روشنی اور اندھیرے کے حلقے بھی بن جاتے ہیں۔ انگریز طبیعیات دان رابرٹ ہک (Robert Hooke) نے بھی بتایا کہ مرطوب مڑوک پیرکسٹ ہونے میں کے دھبوں میں جو رنگا رنگ منظر آتے ہیں وہ تو درختوں کے تناظر کا مظاہر ہوتا ہے۔ ان کی مشاہدات لیٹل ہا پر بالینڈ کے بائی نلس (Baily's Lines) نے نور کے موجی نظریہ کو ترقی دی۔ نیلن

امواج سے مشدد کر کے تو حرارت کی موجیں روشنی، ایسے لگتا کہ امواج، یہ بھی برقی مقناطیسی ہیں اور نظر آنے والی روشنی (مرئی) کی موجیں اس طیفی (Spectral) تسلسل کا ایک مختصر حصہ ہیں۔

برقی مقناطیسی امواج اپنے بدلے کے بارے میں معلومات فراہم کرتی ہیں اور اس واسطے (Medium) کے بارے میں بھی جس سے گزرے آتی ہوں۔ اس طرح ہم روشنی کی مدد سے دور دراز کے ستاروں، دوسرے اجرام مکی (Celestial Objects) اور خلا کے بارے میں بہت سی باتیں جان سکتے ہیں جو روشنی بصارت پر اثر انداز ہوتی ہے اس کے مشاہدوں میں دوربین وغیرہ آلات سے مدد ملی اور جو برقی مقناطیسی موجیں نظر نہیں آتیں ان کے مشاہدے کے لیے دوسرے خصوصی آلات (مثلاً فوٹو گرافی کی فلم یا ریڈیائی آلات) بنائے گئے۔ اس طرح علم حقیقی کا سلسلہ وسیع ہوا۔

سورج کی روشنی کی موجودگی میں ہر جگہ روشنی کی لہریں آگاہیڈ اور پانی کو جذب کر کے کاربوائیڈ ریڈیوں اور آکسیجن میں تبدیل کرتے ہیں اس عمل میں روشنی کی توانائی کا استعمال ہوتا ہے اور مندرجہ ذیل تعامل واقع ہوتا ہے۔



اس ضیاء تالیف (Photosynthesis) کے عمل سے سورج کی توانائی جانداروں کو حاصل ہو جاتی ہے اور انسان کو صرف غذائی مادے حاصل ہوتے ہیں۔ بلکہ لکڑی، کوئلہ، پٹرولیم جیسے ایندھن بھی۔ الغرض نور کا شہادت کی تشکیل اور انسانی زندگی کی بقا، اہم ترین جزو ہے۔ ذیل میں نور کے بارے میں حاصل کردہ معلومات کا تاریخی خاکہ دیا جائے گا۔ اس کے بعد نور کی خصوصیات کا مختصر ذکر کئے گا۔ نور کے فعلیاتی اثرات، نور کے کیمیائی اثرات (ضیاء کیمیا) نور کے آلات وغیرہ انسائیکلو پیڈیا کے مناسب حصوں میں پیش کیے جائیں گے۔

تاریخی خاکہ قدیم، آئینہ اور آتش شیشہ سے واقف تھے مگر نوریات (Optics) کے بارے میں ان کے سارے خیالات بالبعید طبیعی (Metaphysical) تھے مثلاً فضا و حرث کے شکار گردیدہ سمجھے تھے کہ نظر آنے والی چیزیں ذرات خارج کرتی ہیں جو آنکھ پر حملہ کرتے ہیں۔ افلاطون کے شاگردوں کے نزدیک سوچ کی شعاعوں، نظر آنے والی شے سے خارج ہونے والے ذروں اور خود آنکھ کے مابین تعامل ہوتا تھا۔ اپیکیورس (Epicurus) کا خیال تھا کہ نور اپنے میدانے بھی کر جس کسی کے جسم پر پڑتا ہے اس سے کھمکے ہماری آنکھ تک پہنچتا ہے۔ اور اس طرح رویت (Sight) کا احساس ہوتا ہے۔ مشہور ماہر جو بیٹری اقلیدس (Euclid) کو معلوم تھا کہ آئینہ سے منعکس (Reflected) ہونے والی

حرب پڑی۔ جرمنی میں ہرنگ شایم (Pringsheim) نے سیاہ جسم (Black Body) کے اشعاع کے خواص کا مطالعہ کیا۔ لارڈ ریلے (Lord Rayleigh) اور جینس (Jeans) نے کلاسیکل طبیعیات سے ان کی توقع کی کوششیں کیں اور یہ غیر اطمینان بخش ثابت ہوئیں۔ جرمن ماہر طبیعیات، ماکس پلانک (Max Planck) نے اس منظر کی تصحیح کی یہ نہایت تصور پیش کیا کہ اشعاع کی توانائی موجوں کے حیطہ ارتعاش (Amplitude) کے بجائے ان کے طول موج (Wave Length) پر منحصر ہوتی ہے اس کی قیمت مسلسل ہونے کے بجائے ایک اکائی (HF) کے عددی مضاعفوں (Multiples) پر مشتمل ہے۔ اکائی توانائی کو کوانٹم (Quantum) کا نام دیا گیا کسی روشنی (ر) موجودہ کوانٹم کی تعداد فی سیکنڈ ہے اس کی شدت (Intensity) تعین ہوتی ہے اور یہ موج کے حیطہ پر منحصر ہوتی ہے۔

اس نظریہ کے قیام میں ضیا برقی (Photoelectric) اثر کے انکشاف کو بہت دخل ہے۔ اس اثر کے مشاہدات یہ ہیں کہ جبکہ مقبوضہ زیادہ شدت کی طویل امواج کی (مثلاً سرخ) روشنی کسی دھات کی سطح پر پڑے، اس سے الیکٹران (Electrons) نہیں نکلے لیکن چھوٹی امواج کی (مثلاً بنفشی (Violet) یا بالائے بنفشی (Ultra Violet)) کمزور روشنی بھی ڈالی جائے تو الیکٹران خارج ہونے لگتے ہیں۔ ۱۹۰۵ء میں آئن سٹائن نے اس منظر کی جس طرح تشریح کی اس سے پلانک کے کوانٹم نظریہ کی تصدیق ہو گئی بعد میں لوئی دی بروئی (Louis De Broglie) کے کام سے روشنی کے ذراتی اور موجی تصورات باہم متحد ہو گئے۔ کوانٹم نظریہ کی رو سے کسی کوانٹم کی توانائی اس سے وابستہ موج کے طول موج λ اور تعدد (Frequency) سے جوڑتہ ہوتا ہے اسے یوں لکھتے ہیں: $E = hf$ کسی موج کی رفتار C اور اس کے طول موج λ میں ہمیشہ یہ تعلق ہوتا ہے۔ $f\lambda = C$ اس لیے $E = \frac{hc}{\lambda}$

برقی مقناطیسی موجوں کے کوانٹم کو "فوٹون" (Photon) کہتے ہیں۔ اور h پلانک کا مستقل کہلاتا ہے تجربات سے اس کی قیمت 6.62×10^{-34} جول سکنڈ حاصل ہوئی ہے۔

جب کسی مادی **انجذاب انعکاس اور انعطاف** جسم پر روشنی

پڑتی ہے تو عموماً تین عملوں میں سے ایک واقع ہوتا ہے:

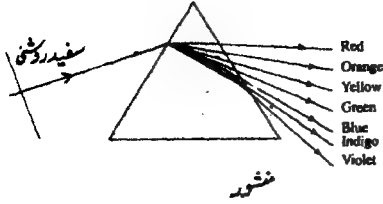
- ۱۔ لوکارا انجذاب (Absorption)
- ۲۔ لوکارا ترسیل (Transmission)
- ۳۔ لوکارا انعکاس (Reflection)

اکثر صورتوں میں یہ تینوں عمل ایک ساتھ مختلف حد تک واقع ہوتے ہیں۔ جو شے روشنی کے کسی حصہ کی ترسیل نہیں کرتی اسے غیر

اس وقت روشنی کی موجوں کو آوازی طرح طولی (Longitudinal) سمجھا جاتا تھا۔ لہذا روشنی کی مستقیم اشاعت کے علاوہ نوری موجوں کی قطعیب (Polarization) کی بھی توضیح نہیں ہو سکتی تھی۔ مندرجہ بالا دونوں کے پیش نظر عظیم انگریز سائنس دان نیوٹن (Newton) نور کے ذراتی نظریہ کی طرف مائل رہا جس سے نور کی اشاعت کی توہوری طرح وضاحت ہو جاتی ہے۔ مگر انعطاف کے معاملہ میں نتیجہ اسے لٹا نکلے ہیں۔ اس دشواری سے بچنے کے لیے نیوٹن نے ترسیلی شیتوں یا مرحلوں (Phases) کا پیچیدہ تصور پیش کیا جو اس وقت تو سمجھ میں نہ آتا تھا مگر اب موجی نظریہ سے بھی ہم آہنگ ہو جاتا ہے۔ اور کوانٹم مکانات سے بھی ایک حد تک مربوط معلوم ہوتا ہے۔ نیوٹن کے دوسرے کارناموں میں منشور (Prism) کی مدد سے سفید روشنی کئی رنگوں میں تحلیل کی جا سکتی ہے جس سے طیف پیمائی (Spectrometry) کا شعبہ وجود میں آیا اور سمجھا جاسکا کہ اشیا کے رنگ کیوں ہوتے ہیں۔

نیوٹن کے بعد سو سال تک ذراتی نظریہ مقبول رہا۔ لیکن انیسویں صدی کے دوران انگلستان میں یونگ (Young) فرانس میں فرینیل (Fresnel) اراگو (Arago) اور فرزو (Fizeau) آئرلینڈ میں لائیڈ (Lloyd) اور جرمنی میں کیرکھوف (Kirchhoff) نے روشنی کو عرضی (Transverse) موجیں قرار دیا یعنی یہ کہ نور کی موجوں کا ارتعاش سمت سفر کے زاویہ قائمہ (Right Angle) پر ہوتا ہے۔ البتہ یہ فرض کیا گیا کہ نور کی موجوں کا سفر ایک لچک دار، شفاف، ہمنائی (Homogeneous) ایٹم (Ether) نانی واسطہ میں طے پاتا ہے جو سے سانی فضا پر چھائی ہے۔ لیکن ایٹم کی مابینیت کے بارے میں کوئی تشبیہی بخش تصور قائم نہ ہو سکا۔ بعد ازاں میکسویل نے نور کا برقی مقناطیسی نظریہ پیش کر کے ایٹم کی موجودگی کو غیر ضروری ثابت کر دیا۔ کیوں کہ برقی مقناطیسی اثر خلا میں سے بھی گزر جاتا ہے۔ میکسویل نے یہ نظریہ مساواتوں کی مدد سے نور کی موجوں کی نوعیت واضح کی اور برقی مقناطیسی امواج کی رفتار کے لیے تین لاکھ کلومیٹر فی سکنڈ کی قیمت نکالی۔ یہی قیمت تجربات سے ڈنارک کے روڈمر (Romer) اور فرانسس کے فوکو (Foucault) نے حاصل کی تھی۔ امریکی ماہر طبیعیات مائیکل سن (Michelson) کے کام سے بھی اس رفتار کی تصدیق ہو گئی۔ اس کے بعد جرمنی کے طبیعیات دان ہرٹز (Hertz) نے برقی مقناطیسی طریقے سے ریڈیو امواج پیدا کر کے ان کی رفتار کا مطالعہ کیا تو یہ دیکھا کہ ریڈیو امواج کی رفتار نور کی رفتار کے برابر ہوتی ہے۔ آئسن کا نتیجہ یہ ہوا کہ موجی نظریہ کو ہر سائنس دان نے قبول کر لیا اور یہ بھی تسلیم کر لیا گیا کہ نور کی موجیں برقی مقناطیسی نوعیت کی ہوتی ہیں۔

لیکن انیسویں صدی کے آخری دس سال اور بیسویں صدی کے اوائل میں ایسے تجربی مظاہر سامنے آ گئے جن سے موجی نظریہ پر ایک



شعاعوں کا مجموعہ ہوتی ہے۔ ان روشنیوں کے ٹوٹوں میں توانائی کی مقدار شرح شعشی کی طوت بڑھتی ہے۔

۱۸۰۰ء میں ہرشل (Herschel) نے معلوم کیا کہ سرخ روشنی کے آگے نظر دے والی روشنی کی موجیں موجود ہوتی ہیں جن کو اس نے پائیں سرخ (Infra Red) کا نام دیا۔ ریٹر (Ritter) نے بتایا کہ شعشی سے کہ تر طول موج کی شعاعیں بھی نظر نہیں آتیں اور سورج کی روشنی میں موجود ہوتی ہیں۔ ان کو بالائے شعشی (Ultra Violet) کہتے ہیں۔ لاشعاعیں (X-Rays) اور گاما شعاعیں (Gamma Rays) جن کا انکشاف گیسوں پر برقی شراروں اور تابکاری (Radio Activity) تجربوں کے دوران ہوا، بالائے شعشی سے چھوٹے طول موج کی ہوتی ہیں۔ لہذا ان کے ٹوٹوں کی توانائی اور بھی زیادہ ہوتی ہے۔ ہرنٹر (Hertz) نے جن ریڈیو امواج کو تیار کیا تھا ان کا طول موج پائیں سرخ سے بہت بڑا ہوتا ہے۔ مکمل برقی مقناطیسی طیف (اسپیکٹرم) کا نقشہ درج ذیل ہے۔

ریڈیو	مائیکرو	پائیں	مری
امواج	امواج	سرخ	روشنی

بالائے شعشی

اسپیکٹرو میٹر (طیف پیم) اسپیکٹرو اسکوپ (طیف نما)

یہ آلودہ آلات ہیں جن کی مدد سے کسی روشنی کا اسپیکٹرم دیکھا جاتا ہے۔ اسپیکٹرو گراف (طیف نگار) اس کا فوٹو لیتے ہیں چونکہ کسی شے سے پیدا ہونے والی یا اس میں جذب ہونے والی روشنی اس کے لیے مخصوص ہوتی ہے۔ اس لیے طیف پیمائی اشیا کی تشخیص کا موثر ذریعہ ہے۔

نور کے مختلف امواج کا طول موج ایک ہی قسم کی اکائیوں میں دینا سہولت بخش نہیں ہوتا۔ ریڈیو اور رادار (Radar) موجوں کے لیے میٹر اور بیٹھی میٹر کی اکائی پائیں سرخ کے لیے مائیکرون (مائیکرون = $\frac{1}{1000}$ میٹر) مری بالائے شعشی، لاشعاع وغیرہ کے لیے انگریزوں کا انگریزوم = 10^{-8} میٹر یا نانو میٹر = 10^{-9} میٹر استعمال ہوتی ہے۔

اسپیکٹرم کا دلچسپ پہلو یہ ہے کہ کسی شے کا رنگ اس کے غیر مجز

شفاعت (Opaque) کہتے ہیں۔ روشنی کی ترسیل کرنے والا جسم مقلد ترسیل کے مطابق شفاعت (Transparent) یا نیم شفاعت (Translucent) ہو سکتا ہے۔ شفاعت واسطہ شفافیت میں سے دوسری شے واضح طور پر نظر آتی ہے۔ مگر نیم شفاعت واسطہ میں شے کا صرف دھندلا سا نقش نظر آتا ہے۔

کسی شے کی سطح پر نور کا انعکاس باقاعدہ یا بے قاعدہ ہو سکتا ہے بلکہ قاعدہ انعکاس کی وجہ سے روشنی کا انتشار (Scattering)

ہوتا ہے۔ لیکن ہوا رستوی (Plane) اور جلا دار (Polished) سطحوں سے روشنی کا باقاعدہ انعکاس ہوتا ہے۔ انعکاس کا ایک دلچسپ تصویر ہے کہ تصویر (Image) ہوا رستوی کے پیچھے بنتا ہے۔ مثلاً کسی شے کو آئینے کے سامنے چھ اوج دور رکھیں تو اس کا عکس آئینے کے چھ اوج پیچھے بنتا ہے۔

جب روشنی ہوا سے پانی یا شیشہ میں داخل ہوتی ہے تو اس کی اشاعت کی سمت بدل جاتی ہے۔ اس تبدیلی کو انعطاف (Refraction) کہتے ہیں۔ سنیل (Snell) کے کلیہ کے مطابق زاویہ وقوع کے جیب (Sine) کو زاویہ انعطاف کے جیب سے تقسیم کر لے کر واسطہ کا انعطاف نما (Refractive Index) حاصل ہوتا ہے۔ موٹی نظریہ سے انعطاف نما اس نسبت کو بتاتا ہے جو ہوا میں نور کی رفتار اور واسطہ میں نور کی رفتار میں پایا جاتا ہے۔ روشنی کی کرن کسی واسطہ کی سطح پر عود واپس پڑے تو مڑتی نہیں ہے۔ عدسوں (Lenses) کی بناوٹ اور خواص انعطافی اصولوں کے مطابق ہوتے ہیں۔ روشنی جذب کرنے سے اشیاء کی اندرونی توانائی میں اضافہ ہوتا ہے اور ان کا پیکر بڑھتا ہے۔

اکثر صورتوں میں جاذب کے اندر کیمیائی تغیرات واقع ہوتے ہیں جن کا مطالعہ ضیائی کیمیا (Photochemistry) میں کیا جاتا ہے۔ سبز پودوں میں تغذائی مادوں کی تیاری اور عکاسی کی فحقی (Photographic Plate) پر تصاویر کی بناوٹ میں ضیائی کیمیائی اعمال کے دخل سے سب لوگ واقف ہیں۔

شفور (Prism) سے گزرنے پر سفید روشنی رنگوں میں بٹ جاتی ہے جسے نیوٹن نے اسپیکٹرم

طیف (Spectrum) کا نام دیا۔ اس میں رنگوں کی ترتیب (Vibgyor) کے مطابق ہوتی ہے۔ یعنی بنفش (Violet) نیلیوں (Indigo) آسمانی (Blue) سبز (Green) زرد (Yellow) نارنگی (Orange) اور سرخ (Red) رنگوں کی ترتیب میں سرخ سب سے اوپر اور بنفش سب سے نیچے ہوتا ہوتا ہے جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔

سفید روشنی کا اس طرح رنگین ہونے میں پنا انتشار (Dispersion) دیا ہے۔ صوف ایک رنگ کی کرن شفور میں سے گزرنے پر مزید رنگوں میں تقسیم نہیں ہوتی۔ اس سے نیوٹن نے تبو نکال کر سفید روشنی ان رنگین

ہوتی ہیں۔ ان اہمائی کیفیتوں کے مابین دوسری کیفیتیوں جن میں موجیں بالکل ہم ہیئت یا اخلاط ہیئت نہیں ہوتیں۔ حاصل موج کا محیط اور اس کی شدت ہیئتوں کے اضافی فرقی پر منحصر ہوتا ہے۔

ایسے واسطوں میں جس کی خاصیت تمام سمتوں میں ہوا اور یکساں ہوں تو نور خط مستقیم میں حرکت کرتا ہے۔ نور کی شعاعوں کی مستقیم حرکت سلیوں کی بناوٹ کی ذمہ دار ہوتی ہے۔ چاند گہن اور سورج گہن کی کوچید اس طرح کی جاتی ہے۔ تخرج سے شعاعوں کا فاصلہ جتنا بڑھتا جاتا ہے ان کی تیزیری طاقت (Illumination) فاصلہ کے معکوس مربع کے تناسب سے گھٹتی جاتی ہے۔

تداخل (Interference)

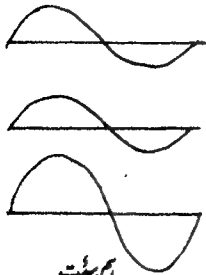
تمداخل اور انصاف (انکسار) (Diffraction) اور انحار

کے مظاہر روشنی کی موجی سیرت کی فیصلہ کن کوئی ہیں۔ یہ خاصیتیں اس وقت ظاہر ہوتی ہیں جب روشنی کی موجیں کسی ایسے سوراخ یا رکاوٹ (Obstacle) سے گزریں جس کی جسامت موجوں کے طول سے کچھ ہی زیادہ بڑی ہو۔

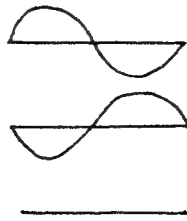
ٹامس یانگ (Thomas Young) نے انطباق (Super Position)

کے اصول کو وضاحت سے پیش کیا۔ نیز یہ کہ جب دو مبدا ہم ربط (Coherent) ہوں تو دو پلچسپ نتیجہ برآمد ہوتے ہیں۔ اس کے لیے یانگ نے اپنا مشہور تجربہ ہم ربط کیا جو نور کے موجی نظریہ کے بارے میں کلاسیکی حیثیت رکھتا ہے۔ تجربہ کو یوں بیان کیا جاسکتا ہے کہ اگر ایک چین درز (Slit) کو توازی کر نوں سے روشنی کریں اور نکلنے والی روشنی کو ایک پردہ پر دیکھیں تو انصاف کی وجہ سے روشن اور تاریک دھاریاں نظر آئیں گی۔ یعنی دھاریاں خاصی چوڑی ہوتی ہے۔ اور دونوں طرف دھاریاں پتلی ہوتی جاتی ہیں۔ اب اگر ایسی دو درزیں ایک دوسرے کے قریب روشنی کی جالیں تو پردے پر انحار کی دھاریوں کے اندر تداخل کی یکساں چوڑائی کی دھاریاں ملنے لگتی ہیں۔ شکل: ۱۱

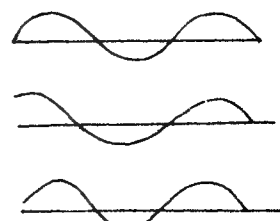
ایک مبدا سے روشنی دو بار ایک درزوں اور جب پہنچتی ہیں۔ نقطہ وان دونوں سے مساوی دوری پر ہوتا ہے۔ اور یہاں دونوں موجیں ایک دوسرے کی کمک (Reinforcement) کرتی ہیں۔



ہم ہیئت
(In-Phase)



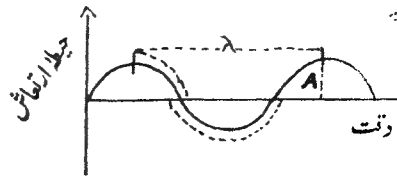
خلاف ہیئت
(Out of Phase)



دریائی شکلیں

شدہ حصے کی وجہ سے ہوتا ہے مثلاً وہ شے نیلی نظر آتی ہے جو نیلے کے علاوہ اسپیکٹرم کے دوسرے سب رنگوں کو جذب کر لیتی ہیں۔ جو شے سیاہ نظر آتی ہے وہ سب رنگ جذب کر لیتی ہے۔ لیکن سفید شے نظر آنے والے طیف کا کوئی حصہ جذب نہیں کرتی۔

نور کی موجی خصوصیات کو سمجھنے موج کی عام خصوصیات کے لیے موجی مظاہر کی نوعیت پر غور کرنا ضروری ہے۔ ہم پانی کی موجوں سے واقف ہیں۔ نیز زمین پر بھی معلوم ہے کہ آواز کی موجیں ہوا میں اشاعت پاتی ہیں۔ موجوں کی سب سے سادہ شکل جیب نما (Sinusoidal) ہوتی ہے۔ جس کا خاکہ نیچے دیا ہے۔



ہر جیبی موج کا ایک خاص طول موج λ خاص دورانی (T) خاص تعدد (F) خاص جیب ارتعاش (A) ہوتا ہے اور یہ ایک خاص رفتار (C) سے حرکت کرتی ہے۔ طول موج اور جیب ارتعاش (Amplitude) شکل میں دکھائے گئے ہیں۔

کسی موج سے ترسیل شدہ توانائی اس کی شدت کے متناسب ہوتی ہے اور خود شدت جیب ارتعاش کے مربع کے متناسب ہوتی ہے۔ یعنی اگر موج کی توانائی F موج کی شدت I اور جیب ارتعاش A ہوتو $F \propto I$ اور $I \propto A^2$ ایک دوسرے کے متناسب ہوتے ہیں۔ جب دو موجیں ایک ساتھ اور ایک سمت میں واقع ہوں تو ان سے جو نئی موج بنتی ہے اسے حاصل موج (Resultant Wave) کہتے ہیں۔ اگر دونوں موجوں کا تعدد ایک ہی ہو اور یہ دونوں ایک ہی وقت اور ایک جگہ پر محیط حاصل کریں تو ان کے ایک دوسرے کی ہم ہیئت (In-Phase) موجیں کہتے ہیں۔ لیکن اگر ایک موج کا مثبت جیبہ دوسرے کے منفی جیبہ پر واقع ہو تو موجیں خلاف ہیئت (Out of Phase)

ایلیٹی تقطیب دائری (Circular) تقطیب میں بدل جاتی ہے، اگر دونوں موجوں کے عرض برابر اور ایک دوسرے کے مطلقاً ہوں، نیز ان کی اضافی ہیئت (Relative Phase) ۹۰ کی ہو۔

مسطح تقطیب العکاس، ترسیل دوسرے انعطافات اور انتشار وغیرہ کے باعث پیش آتی ہے۔ کسی قلم کے اندر مختلف سمتوں میں ارتعاش کرنے والی روشنی کی رفتار مختلف ہوتی ہے۔ لہذا اس کے انعطافات کے زاویے بھی بدل جاتے ہیں۔ نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ معمولی روشنی کی کرن دو قسم کی مقطب کر نوں میں بدل جاتی ہے ان میں سے ایک کو انعکاس کلی (Total Reflexion) کے ذریعہ علیحدہ کر دیا جاتا ہے اور دوسری کرن مقطب

حالت میں نکلتی ہے۔ کیلساٹ کے بنے ہوئے ٹولی منشور (Nicol Prism) کا یہی اصول ہے۔ ٹورالین بھی ایک عمدہ تقطیب کنندہ ہے۔ لیکن آج کل اس کام کے لیے سب سے زیادہ پولارائڈ (Polaroid) کا استعمال ہوتا ہے جو بلاسلط کی شفاف تختی میں کسی تقطیب کنندہ کی چھوٹی چھوٹی ٹھیلیں پیوست کر کے بنایا جاتا ہے۔ دو تقطیب کنندہ کے بعد دیگرے استعمال کیے کے روشنی کی تقطیب کیفیت کا صحیح جائزہ لیا جاسکتا ہے۔

نور کی رفتار کا پہلا کی اندازہ
ماہر فلکیات روڈمر (Römer)

نور کی رفتار کی پیمائش

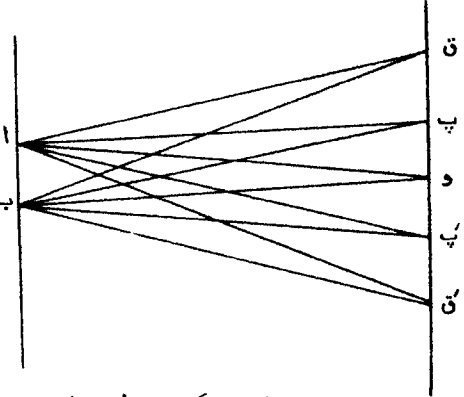
۱۶۷۶ء میں لگایا۔ سیارہ مشتری (Jupiter) اور اس کے چاند کے مدار تقریباً ایک ہی سطح میں واقع ہوتے ہیں۔ اس لیے ہر چھ مہینوں کا چاند کا کہیں (Eclipse) پڑتا ہے۔ غور سے مشاہدہ کرنے پر چاند چھ مہینوں کے مداروں میں ایک ہزار سیکنڈ کی کمی زیادتی معلوم ہوئی۔ اس مفروضہ پر کہ مشتری سے زمین کے فاصلہ کے گھٹنے بڑھنے ایسا ہوتا ہے۔ روڈمر نے زمین کے مدار کو (جو دراصل ۳۰۰ ارب کلومیٹر کے قریب ہوتا ہے) اس وقت سے تقسیم کر کے نور کی رفتار ۳۰۵ لاکھ کلومیٹر فی سیکنڈ حاصل کی تھی۔

سورج کے گرد زمین کی گردش کے باعث ٹھیک سہ ہر موجود ستارہ کو دیکھنے کے لیے دور بین کو عموماً دو جھکا پڑتا ہے۔ ۱۸۴۸ء

میں جیمس بریڈلے (James Bradley) نے ستاروں کی ضلالت (Stellar Aberration) کا زاویہ ناپ کر اعلان کیا کہ روشنی کی رفتار سورج کے گرد زمین کی مداری رفتار سے دس جزائز زیادہ ہوتی ہے۔ یعنی تقریباً ۳۰ لاکھ کلومیٹر فی سیکنڈ۔

فرانسیسی ماہرین طبعیات آرمین فیرو (Fizeau) اور فوکو (Foucault) نے چند کلومیٹر کے نزدیک تر فاصلوں پر تجربے کر کے نور کی رفتار یہی حاصل کی۔

شکاگو یونیورسٹی کے پروفیسر مائیکل سن (Michelson) نے نور کی رفتار کی صحیح ترین پیمائش کے لیے دو آئینے استعمال کیے، جن میں سے ایک سادہ اور ساکن تھا جب کہ دوسرے کے کئی رخ تھے



مقام پ نقطہ اسے نقطہ ب کے مقابل میں نصف طول موج قریب تر ہوتا ہے۔ اور دونوں موجیں ایک دوسرے کو مٹا کر (Cancel) کرتی ہیں جس سے مقام پ تاریک ہو جاتا ہے لیکن ق نقطہ اسے ایک طول موج قریب تر ہوتا ہے۔ اور یہاں دونوں موجیں پھر ایک دوسرے کی کمک (Reinforce) کرتی ہیں اور ق روشن ہو جاتا ہے۔ اس قسم کے مشاہدات پر دوسرے کے نچلے حصہ میں بھی ہوتے ہیں اور پ تاریک اور ق روشن نظر آتا ہے۔

مثلاً اگر یہ متوازی درزیں دوسرے بڑھاکے فی ملی میٹر کی سو کر دی جائیں تو انکساری جنالی (Diffraction Grating) بن جاتی ہے۔ یہ جالی دو طرح کی ہوتی ہے یعنی ترسیلی (Transmission) اور انکساری (Diffraction)۔ یہ جالی عام طور پر کسی ہموار شفاف یا صیقل دار سطح پر کثیر لکیریں کھینچ کر بنائی جاتی ہے۔ ترسیلی جالی پر پڑنے والی روشنی جن رنگوں سے مل کر بنی ہوئی ہے انکساری عمل سے ان رنگوں کی بہت جہین دھاریاں بن جاتی ہیں۔ یہ عمل طیف پیمائی میں بہت کام آتا ہے۔

ظلموں میں (ایٹموں اور سالموں کا ڈھانچہ ایک سابعادی - 3 - Dimens - ional) جالی بناتا ہے۔ لاوے (Laue) نے ظلموں پر لاشعاعیں ڈال کے جو انکساری نمونے حاصل کیے وہ اسی کے نام سے مشہور ہیں۔

تقطیب
خاصیت نور کی موجوں کے
قسم خاص ہونے کی وجہ سے ہے

روشنی کی موج میں برقی اور مقناطیسی ارتعاشات ہمیشہ ایک دوسرے کے بھی زاویہ قائمہ رہتی ہیں اور سمت سفر کے بھی، لیکن عام طور پر یہ کسی ایک سمت یا پہلو کی پائندہ نہیں ہوتیں۔ ارتعاشات کے بیچ کے تعین کو تقطیب کہتے ہیں جو کئی طرح کی ہوتی ہے۔ اگر برقی مقناطیسی ارتعاش ایک سمت کی پائندہ ہو جائے تو اسے مستطی تقطیب (Plane Polarization) وجود میں آتی ہے۔ کیوں کہ سمت سفر اور ارتعاش کی سمتیں دونوں مل کر ایک سطح کا تعین کرتی ہیں جسے تقطیب کی سطح (Plane of Polarization) کہتے ہیں۔ ایک ہی طول موج کی دو مستطی مقطب موجیں ایک ہی سمت میں جا رہی ہوں تو آپس میں مل کر بیضی یا ایلیٹی (Elliptical) تقطیب پیدا کرتی ہیں یہ

اور یورینیم سلسلہ خود زائیاکاری (Spontaneous Radio Activity) کا مظاہرہ کرتے ہیں۔ ان خاندانوں کی کمیٹ (Mass) اور ساختگی علی الترتیب $4n+2$ ، $4n+3$ اور $4n$ سے کی جاسکتی ہے۔ ان میں سے کسی بھی ایک سلسلہ کے تمام ممبران طویل جاتی صورت ایٹم (Parent Atom) کے دختر ایٹم (Daughter Atom) اوستے ہیں۔ کسی بھی سلسلہ کے ایک ممبر کی دوسرے ممبر میں تبدیلی ایک یا ناکندہ الفا ذرات (Alpha Particle) یا بیٹا ذرات (Beta or β - particles) کے اخراج کے عمل میں آنے سے ہوتی ہے۔ اس دوران میں گاما کرنیں (Gamma or γ - Rays) بھی نکلتی ہیں۔

رورڈ (Rutherford) نے تجربے کے ذریعے یہ بات ثابت کر دی کہ الفا ذرات درحقیقت ہیلم (Helium) ایٹم کے نیوکلیئس (نیوکلیے) (Nuclei) ہیں۔ نیوکلیئس کے کولوم مضمر (قوانی) روگ (Colomb Potential Barrier) سے الفا ذرات کا رساؤ (Leakage) کلاسیکی (Classical) نقطہ نظر سے ممنوع ہے۔

میمو (Gamow) نے الفا ذرات کو بھاری نیوکلیئس میں ایک چھوٹی اکائی کی شکل میں موجود مان کر ان کے کولوم مضمر (قوانی) روگ سے رساؤ منظر کی موجی لہر میکانیکی (Wave Mechanical) نقطہ نظر سے توضیح کی۔

الفا ذرات کی توانائی کی پیمائش سے اس حقیقت کا انکشاف ہوا کہ کچھ تابکار نیوکلیئس (Nuclides) ایسی بھی ہیں جن سے ایک سے زائد توانائی گروپ کے الفا ذرات کا اخراج ہوتا ہے۔ الفا ذرات کے مجدد مضمر توانائی طیف کی (Discrete Energy Spectrum) اور ساتھ میں نکلنے والی گاما کرنوں کی توانائی کی پیمائش سے اس نتیجے کی طرف رہنمائی ہوئی کہ ایٹمی منازل کی طرح نیوکلی توانائی منازل بھی موجود ہوتی ہیں۔ گاما کرنوں کا اخراج، نیوکلیئس کے مشتعل حالت (Excited State -1) سے بنیادی حالت (Ground State) یا کم مشتعل حالت میں آنے سے ہوتا ہے۔

بیٹا ذرات کے نوعی چارج (Specific Charge) کی پیمائش سے ان ایکٹران (Electron or β^-) یا پوزیٹرون (β^+ Positron) ہونے کی تصدیق ہوئی۔ کسی تابکار نیوکلیئس میں سے β^+ تو کسی سے β^- کا اخراج ہوتا ہے۔ بنیادی طیف گراٹ (Magnet Spectrograph) سے بیٹا ذرات کا توانائی طیف ناچنے پر ایک مسلسل طیف ملتا ہے۔ بیٹا تابکار سلسلوں میں ابتدائی مسلسل طیف پر منطبق (Superposed) ثانوی خطی طیف (Secondary Line Spectrum) بھی ملتا ہے۔ یہ خطی طیف ہم کو تابکار ایٹم کے مجدد منازل کے بارے میں معلومات فراہم کرتا ہے۔ فرمی (Fermi) کا بیٹا منزل نظریہ (Theory of β - Decay) جس کی بنیاد پاؤلسے (Pauli) نیوٹرینو فرمینی

اور وہ ایک متعین رفتار سے گردش میں رکھا گیا تھا گردش کرنے والے آئینے کے ایک رخ سے روشنی کی کرن سائن آئینہ پر پہنچتی اور واپس ہو کر گردش والے آئینے کے دوسرے رخ پڑتی، مائیکل سن اور اس کے ساتھی ۱۹۳۷ تک یہ تجربہ بہتر حالات میں دوہراتے رہے۔ اور ۱۹۸۰-۲۹۹ کیلومیٹر فی سیکنڈ کی قیمت تک پہنچے۔ اس حساب سے نور کی کرن ایک سال میں ۹۳۵ کھرب کیلومیٹر مسافت طے کرتی ہے۔ اس کو فلکیات میں نوری سال (Light Year) کہتے ہیں۔ اور بیرونی فضا (Outer Space) کے فاصلوں کو اسی پیمانے پر ناپا جاتا ہے۔

اس کے بعد اس اثر کا استعمال شروع ہوا۔ ۱۸۷۹ میں جان کر (John Kerr) نے دریافت کیا تھا اور جس کے مطابق مساوی الجہت بے شکل چیزیں طاقت ور برقی میدان میں دوہرے انعطاف کا مظاہرہ کرنے لگتی ہیں۔ پھر دوسری جنگ عظیم کے بعد ریڈیو امواج اور ریڈار کی مائیکرو موجوں (Microwave) کی بھی رفتار ناپی گئی۔ ۱۹۷۲ میں جوزف سن (Josephson) اثر کا استعمال کر کے روشنی کی صحیح ترین رفتار ۲۹۹,۷۹۲۵۳۵۸ کیلومیٹر فی سیکنڈ نکالی گئی۔ اور اس بات کی بھی پوری تصدیق ہو گئی کہ مائیکرو موجوں سے لے کر بالائے نفعی تک برقی متناطیس امواج کی رفتار میں کوئی فرق نہیں ہوتا اور اس کی قیمت متذکرہ عدد یعنی ۲۹۹,۷۹۲۵۳۵۸ کیلومیٹر فی سیکنڈ کے برابر ہوتی ہے۔

نیوکلی طبیعیات

نیوکلی طبیعیات (Nuclear Physics) کا آغاز یورینیم (Uranium) کے مرکبات (Compounds) میں پائی جانے والی تابکاری (Radio - Activity) کی دریافت سے ہوا۔ روینجنی (Roentgen) کرنوں سے پیدا ہونے والی ثانوی درخشانی (Fluorescence) کی ۱۸۹۶ء میں دریافت ہوئی۔ بیکیوریل (Becquerel) نے یورینیم کے مرکبات کی ثانوی درخشانی کا سبب ان مرکبات سے کرنوں کا اخراج (Emission) بتایا۔ اپنے اس خیال کی تصدیق کرنے کے لیے تجربات کرتے ہوئے بیکیوریل نے تابکاری کے منظر کی دریافت کی۔ قشر ارض میں موجود ایسی اشیاء جن کے ایٹم (Atoms) غیر مستحکم (Unstable) ہیں نیوکلی تبدیلی (Transformation) کی بدولت دخونی گروپوں کا اخراج کرتے ہیں۔ قشر ارض میں پائی جانے والی اشیاء کے تین اہم خاندان شعوریم سلسلہ (Thorium Series) ایکٹینیم سلسلہ (Actinium Series) اور یورینیم سلسلہ (Uranium Series) ہیں۔

والے ایٹم ہم جا (Isotope) کہلاتے ہیں۔ کیوں کہ وہ دوری جدول میں بالکل یکساں کیمیادی خصوصیات کی وجہ سے ایک جگہ پائے جاتے ہیں۔ مختلف عناصر کے برابر کمیت والے ایٹم ہم ایزوم (Isobar) کہلاتے ہیں۔

نیوکلی کیمت کی تجرباتی قدر اگرچہ کیمت کے قریب تر ہوتی ہے پھر بھی نیوکلیئس کے تمام نیوکلیاؤں کی کمیتوں کے مجموعے سے کم ہوتی ہے۔ نیوکلی کیمت کی (Nuclear Mass Defect) مظہر نیوکلیاؤں کی باہمی بندگی توانائی (Binding Energy) کی دلیل ہے۔ کیمت کی کمی نیوکلیئر استحکام (Stability) کے لیے ایک قسم کے پیمانے کا کام کرتی ہے۔ وائی سیکر (Weissacker) نے نیوکلیئس کو ایک ترقی پزیر (Liquid Drop) مان کر نیوکلی بندش توانائی کے لیے ایک نیم تجربی (Semi Empirical) فارمولا تجویز کیا جس کے مطابق نیوکلی بندش نیوکلی جم کے متناسب ہوتی ہے اور نیوکلی سطح کے پھیلنے، کولوم اندفاع (Repulsion) کے بڑھنے اور نیوٹران افراط (Excess) $A - 2Z$ کے بڑھنے پر گھٹتی ہے۔ نیوکلیاؤں کی ذاتی اسپن (Intrinsic Spin) $\frac{1}{2}h$ کے ہوتے ہیں۔ پروٹان کے مقناطیسی گردش (مومنٹ) (Magnetic Moment) کی تجرباتی قدر ڈراک (Dirac) نظریے پر منحصر تھینے کی 2.79 گنی ہے۔ اس حقیقت کی بنا پر پروٹان کا ابتدائی ذرہ ہونا مشتبہ قرار دیا گیا اور اس میں ساخت (Structure) کو ممکن تصور کیا جانے لگا۔ اسی طرح نیوٹران میں مقناطیسی گردش (مومنٹ) کا وجود اس میں ساخت کے ہونے کو تجویز کرتا ہے۔ کسی نیوکلیئس کے تمام نیوکلیاؤں کی ذاتی اسپن اور ان کے درمیان زاویائی حرکت (معیار حرکت) (Angular Momentum) کے سمتی جوڑ (Vector Sum) کے نتیجے میں نیوکلیئس کی اسپن حاصل ہوتی ہے۔ نیوکلی اسپن کی بدولت ملنے والے مقناطیسی گردش (مومنٹ) کی تجرباتی پیمائش نیوکلی ساخت کے بارے میں مفید معلومات مہیا کرتی ہے۔ برقی چوہرا مومنٹ (گردش) (Electric Quadrupole Moment) چارج تقسیم کے گردی تشاکل (Spherical Symmetry) پر روشنی ڈالتا ہے۔

نیوکلیاؤں کے درمیان مضبوط کشی قوت (Attractive - Force) نیوکلیئس کو کشی قوت سے محفوظ کر کے مستحکم بناتی ہے۔ الفا ذرات اور نیوکلیئس کے درمیان دوری کم ہونے پر کولوم کا مقلوب مربع قانون قائم نہیں رہتا۔ اس حقیقت کا انکشاف رد فورڈ کے الفا ذرات کے انتشاری تجربے کے دوران ہوا اور اس نے نیوکلی قوت کی طرف رہنمائی کی۔ تجرباتی اور نظریاتی مطالعے سے ثابت ہوا کہ نیوکلی قوت کی خصوصیات میں مضبوط کشش کے علاوہ اس کی کم مسعت (Range) ایک اہم خصوصیت ہے جس کا مناسبت $1.5 \times 10^{-13} \text{ cm}$ ہے۔ مین نیوکلیان دوری $0.4 \times 10^{-13} \text{ cm}$

(Neutrino Hypothesis) جسے بیٹا کی خصوصیات کی ترجمانی کرتا ہے۔ اس نظریے کے مطابق β کے اخراج کے ساتھ ایک الیکٹران نیوٹریو (Neutrino) کا اخراج ہوتا ہے اور نیوکلیئس (نیوکلیہ) کے اندر ایک پروٹان (Proton) کی ایک نیوٹران (Neutron) میں تبدیلی ہوتی ہے۔ اسی طرح β^- کے اخراج کے ساتھ ایک الیکٹران (بتی) (بتی) نیوٹریو (Anti Neutrino) کا اخراج ہوتا ہے اور نیوٹران کی پروٹان میں تبدیلی ہوتی ہے۔ الیکٹران نیوٹریو اور بتی نیوٹریو تبدیلی (Neutral) اور قابل نظر انداز کیمت والے ذرات ہیں اس کمزور بین تعامل (Weak Interaction) مظہر میں قانون بقائے مائت (Parity - Conservation) کے کوٹھے ہوئے پایا گیا ہے۔ ۱۹۱۱ء میں سونے کے ہارک اوراق پر الفا ذرات کی شعاعوں کو ڈالنے اور منتشر شدہ مشہور الفا ذرات کے بیش زادی انتشار (Scattering) کی تعبیر کرنے کے لیے رد فورڈ نے ایٹم کے نیوکلی ماڈل کی تشکیل کی جس کے مطابق ایٹم کا کل مثبت چارج اور تقریباً کل کیمت ایٹم کے مرکز پر ایک خفیف جم میں پائے جاتے ہیں جسے نیوکلیئس (نیوکلیہ) کہتے ہیں۔ تجربات سے معلوم ہوا کہ نیوکلی نصف قطر R کو مساوات $R = r_0 A^{1/3}$ سے ظاہر کیا جاسکتا ہے جس میں A اٹمی کیمتی عدد

(Atomic Mass Number) ہے اور مستقل $r_0 = 1.3 \times 10^{-13} \text{ cm}$ کی قدر (Value) 1.3 اور 1.7 سینٹی میٹر کے درمیان ہے۔ نیوکلی مادے کی کثافت (Density) اندرونی حصے میں مستقل رہتی ہے اور سطح کے قریب آہستہ آہستہ کم ہو کر صفر ہوجاتی ہے۔

نیوکلی اجزا (Constituents) کے لیے ابتدا میں پیش کیا گیا الیکٹران۔ پروٹان فرضیہ نیوکلی اسپن (Spin) اور نیوکلی مقناطیسی گردش (مومنٹ) (Nuclear Magnetic Moment) کی تجرباتی پیمائش کی ترجمانی کرنے میں ناکام ثابت ہوا۔ ہائیزن برگ (Heisenberg) کے اصول عدم یقین (Principle of Uncertainty) کے مطابق بھی الیکٹران کا نیوکلیئس (نیوکلیہ) میں وجود کا سمجھنا بہت مشکل ہے۔ مذکورہ بالا تضاد کی بنا پر رد فورڈ نے پروٹان (پازیٹرون نیوکلیہ) کے برابر کمیت والے ایک نیوکلی نیوکلی ذرے نیوٹران کے وجود کی پیش گوئی کی۔ نیوٹران کے وجود کی تجرباتی تصدیق چادوکس (Chadwick) نے ۱۹۳۲ء میں کی۔ اس طرح نیوکلیئس کا نیوٹران۔ پروٹان ماڈل قائم ہوا۔ کسی نیوکلیئس میں موجود کل نیوکلیان (Nucleon) (یعنی دونوں قسم کے ذرات کی تعداد کو کیمیتی عدد (Mass Number) کہتے ہیں۔ نیوکلیئس میں پروٹان کی تعداد کو اٹمی عدد کہتے ہیں۔ اٹمی عدد نیوکلیئس پر کل مثبت چارج بتا کر عناصر (Elements) کی شناخت اور دوری جدول (Periodic Table) میں ان کی جگہ کا تعین کرنے کی بنیاد ہے۔ ایک عنصر کے مختلف کیمت

مرکوز ہونے سے وہ ذرہ یا ذرات کا گروپ علیحدہ ہو سکتا ہے حری (Thermal) اور نیم حری (Epi-Thermal) نیوٹرانوں سے نیوٹران گرفتاری کا رد عمل (Neutron Capture Reaction) n, γ واقع ہوتا ہے۔ عرضی تراش کی پیمائش کی جانے پر ملک من ازل (Resonance Stages) ملتی ہیں۔ ان ملک من ازل کی چوڑائی (Width) سے مرکب نیوکلئ کی حیات (Life - Tune) کا کیا گیا تخمینہ 10⁻¹⁶ Sec. پایا گیا۔ مرکب نیوکلئ کی حیات کی مدت کے علاوہ بلا قدرہ مرکب نیوکلئ کی مائول کی حمایت کرتی ہے۔ لیکن مرکب نیوکلئ مائول ایک اہم نیوکلئ مائول شیل مائول (Shell Model) سے تصاد میں ہے۔ شیل مائول کے مطابق نیوکلئیس کے ذرات کے آپس کے تعامل کے بجائے یہ مانا جاتا ہے کہ ہر ایک ذرہ دوسرے ذرات سے آزادانہ ایک ایک ذراتی منحصرا (قوة) (Single Particle Potential) میں حرکت کرتا ہے۔ نیوکلئیل کی اسپن اور پائیداری اعداد 2, 8, 20, 50, 82, 126 والے نیوکلئیلوں کا غیر معمولی استحکام شیل مائول کی حمایت کرتے ہیں۔

نیوکلئیل میں ایک اہم طبقہ نیوکلئیشن یا انشقاق (Fission) کا ہے۔ اس کی توجہ رقیق یونڈ مائول سے ہو سکتی ہے۔ کسی نیوکلئیس کی شکل سطحی تناؤ (Surface Tension) اور کولوم اندفاع کے بیچ توازن پر منحصر ہوتی ہے۔ توانائی کا اشتعال نیوکلئیس کی شکل کو کروی سے بیضی (Elliptical) اور ڈمبل نما (Dumbbell Shaped) بنا سکتی ہے۔ ڈمبل کے دونوں حصوں کے بیچ کولوم اندفاع کے سطحی تناؤ پر غالب آجائے۔ دونوں حصے علیحدہ ہو کر فشن عمل کی تکمیل کرتے ہیں۔ معمولی سطحی بجائز (تخریب) (Deformation) کے لیے کسی نیوکلئیس کے غیر مستحکم ہونے کا معیار یہ ہے کہ فشن پیرامیٹر $\frac{Z^2}{A}$ کم سے کم 45 ہو۔

بھاری نیوکلئیس (جیسے: $^{235}_{92}\text{U}$) کے انشقاق پر تقریباً 200 Mev توانائی اور ایک اور چار کے بیچ نیوٹرانوں کا اخراج ہوتا ہے۔ یہ نیوٹران مزید نیوکلئیس فشن کر کے نیوکلئ زنجیری عمل (Chain Reaction) فراہم کرتے ہیں۔ اگر زنجیری عمل کا نیوٹران ضربی جزو (Multiplication Factor) (ایک فشن سے وابستہ دوسری پشت کے فشنوں کی تعداد) ایک ہو تو اس میں خود کو جاری رکھنے کی صلاحیت بھی ہوتی ہے اور بغیر مرکوز ہونے کی بنا پر اسے قابو میں رکھنا بھی ممکن ہے۔ مذکورہ بالا خصوصیت رکھنے والے زنجیری عمل نظام کو نازک نظام (Critical System) کہتے ہیں۔ یہ نظام قائم حالت توانائی فراہم کرنے کی خصوصیت رکھنے کی وجہ سے نیوکلئری ایئر (Reactor) میں استعمال ہوتا ہے۔ نازک نظام سے منسوب حجم اور

فاصلہ کی ہوجانے پر نیوکلئ قوت اندفاعی (Repulsive) ہوجاتی ہے اور اس کی قدر ناقابل پیمائش حد تک بڑھ جاتی ہے اسے صم (قوة) کے سخت قلب Hard Core کے نام سے یاد کیا جاتا ہے۔ نیوکلئ قوت میں مرکزی کے علاوہ ایک غیر مرکزی جز (Non-Central Part) بھی ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ زلویائی تحرک پر بھی منحصر ہوتی ہے۔ نیوکلئ قوت چارچ پر منحصر نہیں ہوتی ہے۔ یوکاوا (Ukawa) نظریے کے مطاب بق نیوکلئ قوت۔ دو نیوکلئیلوں کے بیچ پائی میسانوں (یا پائیس) (PI-Mesons or Pions) کے تبادلے کی بدولت پیدا ہوتی ہے۔ زیادہ۔ بین نیوکلئیلان دوری پر ایک پائیان مبادلہ (One Pion Exchange) طریق غالب رہتا ہے لیکن یہ دوری کم ہونے کے ساتھ ساتھ دو پائیان مبادلہ طریق اور متعدد میسان مبادلہ طریق اہم تر ہوتا جاتا ہے۔

دور فرڈ نے ۱۹۱۹ء میں نیوکلئیس کے مصنوعی پھوٹ (Artificial Disintegration) کا تجرباتی مظاہرہ کیا۔ مذکورہ بالا تجربے میں نائٹروجن کو الفا ذرات سے بھاری کسے پر نیوکلئیل عمل کے ذریعے تیز رفتار پروٹان کا اخراج مشاہدے میں آیا۔ اس کی بڑی اہمیت یہ تھی کہ پہلی دفعہ ایک منصر (نائٹروجن) سے ایک دوسرا عنصر (آکسیجن) بن گیا۔ پیریلٹیم (Bryllium) نیوکلئیس کی الفا ذرات سے بھاری کسے ذریعے مصنوعی پھوٹ کی بدولت نیوٹران کا اخراج ہوا جس کی شناخت چاڈوک نے (Cloud Chamber) میں کی۔ ۱۹۳۲ء میں کی مصنوعی پھوٹ کے ذریعے ایک اور تابکار سلسلہ کی دریافت ہوئی جسے نیچونیم $4n + 1$ سلسلہ Neptunium : $4n + 1$ series کہتے ہیں۔ کسی نیوکلئیل عمل کے احتمال وقوع (Probability) کو مقداری طور پر عرضی تراش Cross Section (نیوکلئیل عمل کے لیے موثر طور پر دکھائی پڑنے والے نیوکلئیس کی عرضی تراش) سے ظاہر کیا جاسکتا ہے۔ نیوکلئیل عمل عرضی تراش کی اکائی بارن 10^{-24} cm^2 ہے۔ نیوکلئیل عمل کا تجرباتی اور نظریاتی مطالعہ نیوکلئیل ساخت اور نیوکلئ قوت کے بارے میں مفید معلومات فراہم کرتا ہے۔ نیوکلئیل عمل کو سمجھنے کے لیے کئی مائول (Models) پیش کیے گئے ہیں۔ بور مرکب نیوکلئیس مائول (Bohr's Compound Nuclear Model) کے مطابق بھاری ذرہ نشانہ ذرہ (Target) نیوکلئیل میں پیوست ہو کر ایک مشتعل مرکب نیوکلئیس بناتا ہے۔ نیوکلئیلوں کے درمیان قوی بین تعامل (Strong Interaction) کی بنا پر اشتعال توانائی Excitation Energy مرکب نیوکلئیس کے سبھی نیوکلئیلوں میں تیزی سے تقسیم ہوجاتی ہے۔ بعد میں مشتعل مرکب نیوکلئیس کے کسی ایک ذرے یا ایک سے زائد ذرات کے ایک گروپ پر توانائی

کی توجہ نیوکلیائی فوٹون عمل سے ہوتی ہے۔ نیوکلیائی فوٹون عمل پر قابو رکھنے کی دشواری کی بنا پر اس کا عملی استعمال ممکن نہیں ہو سکا ہے۔

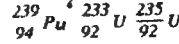
چارچ شدہ ذرات جب کسی تیس یا چوتھی رقبہ یا ٹھوس سے گزرتے ہیں تو اس کے مدار کی ایکٹرائٹوں سے بین تعامل کرتے ہیں جس کے نتیجے میں ان اشعار کے سالموں (Molecules) کا انفصال (Dissociation) ہوتا ہے۔ سالمے شتعل ہوتے ہیں یا پھر آئین کاری یا روغن کاری (Ionization) ہوتی ہے۔ بھاری آئین (روغن) (Ions) بیش توانائی پائے پر اپنے مدار کی ایکٹرائٹ کو دیتے ہیں۔ رفتار میں کمی ہو کر K شیل ایکٹرائٹ کی رفتار کے قریب ہونے پر آئین جذبک (Ansoher) کے ایکٹرائٹ گرفت میں لے جیتے ہیں اور گرفت شیل (Valence Shell) ایکٹرائٹوں کی رفتار ہونے پر چمک دار تصادم (Elastic Collision) کے ذریعے توانائی خارج کرتے ہیں۔ کسی چارج شدہ ذرے کی جذب کاری صحت (Range) جذبئی طاقت (Absorbing Power) $\frac{dE}{dx}$ (یعنی جذب کاری فی اکائی دوری) طے کرنے پر توانائی میں کمی کی پرمصر ہوتی ہے۔ کسی چارج شدہ ذرے کی جذبئی طاقت اور جذب کاری صحت کے درمیان رشتہ

$$R = \int_{E_0}^E \left[\frac{1}{\frac{dE}{dx}} \right] dE$$

سے پیش کیا جاتا ہے جس میں R اور E_0 بالترتیب صحت اور ذرے کی توانائی ظاہر کرتے ہیں۔ جذبئی طاقت چارج شدہ ذرے کی توانائی، کمیت اور چارج کے علاوہ جذب کاری کے ایٹمی عدد اور فی نمکب ٹی بیٹر ایٹموں کی تعداد پر منحصر ہوتی ہے۔

بیٹا ذرات (ایکٹرائٹس) کی رفتار روشنی کی رفتار کے رتبہ کی ہوتی ہے۔ اس لیے ان کے جذب کاری میں گزرنے پر اضافیتی اثرات (Relativistic Effects) اور نیوکلیائی کولوم فیلڈ (Field) میں ایکٹرائٹ کے اسراع (Acceleration) کی بدولت برق مقناطیسی لہروں کا اخراج اہم ہو جاتا ہے۔ کیوں کہ ایکٹرائٹ ایک ہی چمکدار تصادم میں بہت زیادہ توانائی کھو بیٹھے ہیں اس لیے جذب کاری میں ان کی صحت پر انتشار کے اثرات واضح ہو جاتے ہیں۔ برق مقناطیسی اشعاع (Radiation) جیسے X کرنیں، گاما کرنیں وغیرہ جذب کاری سے بین تعامل مند ہر ذیل طریقوں میں کسی سے ایک طریقہ سے کرتا ہے۔ (۱) نور برقی اثر (Photo Electric Effect) جس میں گاما کرنیں مدار کی ایکٹرائٹوں کو دھکیل کر جذب کاری کے ایٹمی مداروں سے باہر کر دیتی ہیں۔ (۲) کامپٹن انتشار (Compton Scattering) جس میں گاما کرنیں مدار کی ایکٹرائٹوں سے غیر چمک دار (Inelastic) تصادم کر کے ایکٹرائٹ را کرتی ہیں اور

کمیت کو بالترتیب نازک حجم (Critical Volume) اور نازک کمیت (Critical Mass) کہتے ہیں۔ ایکٹرائٹ کا ڈیٹا عمل استعمال ہونے والے ایندھن اور فشن موخر کرنے والے نیوٹرائٹوں میں توانائی کے انتخاب پر منحصر ہوتا ہے۔ نیوکلیائی تسلیں



حری نیوٹرائٹوں سے فشن کے لیے بڑی حرری تراشیں رکھتی ہیں اور اسی وجہ سے حرری ری ایکٹریں بطور ایندھن استعمال کی جاتی ہیں۔ حرری ری ایکٹر (Thermal Reactor) میں حرری نیوٹرائٹوں سے فشن عمل حاصل کیا جاتا ہے۔ اسی لیے فشن سے ملنے والے نیوٹرائٹوں کو اعتدال کار (Moderator) (جیسے مگرافاسٹ (Graphite) بھاری پانی، بیریلیئم، عام پانی وغیرہ) کے ذریعے دھما کر کے حرری نیوٹرائٹ توانائی حد میں لایا جاتا ہے۔ حرری نیوٹرائٹ کی توانائی ایک بے چالیں (تھ) (ایکٹرائٹوں دلوں ہوتی ہے۔ ایک متجانس (Homogeneous) ری ایکٹر میں ایندھن اور اعتدال کاری کیمیاں طور پر ملے رہتے ہیں لیکن ایک غیر متجانس ری ایکٹر میں دونوں اشیاء علیحدہ بلاک میں ترتیب دی جاتی ہیں۔ ${}_{92}^{235}\text{U}$ قشر ارض میں پائی جانے والی واحد قابل فشن نیوکلیائی تسلی ہے۔ دوسری دو قابل فشن نیوکلیائی تسلیں ${}_{90}^{232}\text{Th}$ اور ${}_{92}^{238}\text{U}$ زرخیز نیوکلیائی تسلیوں ${}_{92}^{233}\text{U}$ اور ${}_{92}^{239}\text{Pu}$ سے ملی

سے ملی بالترتیب نسل کشی نیوکلیائی عمل (Nuclear Breeding Reaction) کے ذریعے حاصل کی جاسکتی ہیں۔ زرخیز نیوکلیائی تسلیں قشر ارض میں بہ نسبت ${}_{92}^{235}\text{U}$ کے بہت زیادہ افراط میں پائی جاتی ہیں۔ نسل کش نیوکلیائی عمل نیوٹرائٹ گرفتاری اور اس کے بعد دوسرے بیٹا تسنزل (Double Beta Decay) عمل کے ذریعے حاصل ہوتا ہے۔ نسل کش ری ایکٹر (Breeder Reactor) میں جیسے جیسے ایندھن خرچ ہوتا ہے ایندھن کے ساتھ ملائی گئی زرخیز نیوکلیائی تسلی قابل فشن نیوکلیائی نسل میں تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ ایک تیز ری ایکٹر (Fast Reactor) میں فشن سے حاصل نیوٹرائٹوں کو بغیر دھما کے استعمال کرنے سے اعتدال کاری ضرورت ختم ہو جاتی ہے۔ ہلکی نیوکلیائی تسلیں (ہائیڈروجن، ڈیوٹیریم، ٹریٹیم اور ہیلیم وغیرہ کے نیوکلیے) بہت زیادہ چمکدار پرم 10^8 K حرری حرکی توانائی (Kinetic Energy) رکھتی ہیں اور اس وجہ سے آپس میں کثرت سے ٹکراتی ہیں۔ کثرت سے ٹکراؤ کے نتیجے میں ہلکے نیوکلیے ایک دوسرے میں چمکست ہو کر زیادہ بھاری نیوکلیس بنا سکتے ہیں اس عمل فوٹون (ارتباط) (Fusion) اور اس کی بدولت حاصل توانائی کو فوٹون توانائی کہتے ہیں۔ ہلکی نیوکلیائی تسلیوں کی افراط رکھنے والے ستاروں سے خارج ہونے والی توانائی

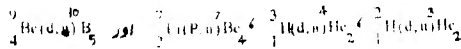
شناس کار کا تجزیاتی وقفہ (Resolving Time) بہت کم ہوتا ہے۔
 مشرک کاؤنٹر (Scintillation Counter) میں گاما کٹیں یا چارج شدہ
 ذرات موزوں فاسفر (Phosphor) میں جذب ہو کر مشرک داروں کا
 اخراج کرتے ہیں۔ یہ مشرک اس کے مناظری (توری) طور پر جھنڈے
 (Optically Coupled) فوٹو ملٹی پلایئر (Photomultiplier) کے فوٹو
 کیتھوڈ (Photo Cathode) سے فوٹو ایلیکٹران (Photo Electron)
 رہا کرتے ہیں۔ فوٹو ملٹی پلایئر کے متعدد ایلیکٹروڈز سے محرک فوٹو
 کیتھوڈ سے نکلے ایلیکٹرون کی تعداد کم لاکھ گنا ہو جاتی ہے۔
 یہ ایلیکٹران آخری ایلیکٹروڈ پر جمع ہو کر قابل پیمائش برقی پس
 (نبض) دیتے ہیں۔ گاما کٹوں کے طبعیت کی پیمائش کے لیے
 خرشارہ گر ایک بہتر انتخاب ہے۔ گاما کٹوں کے لیے شرشارہ
 گر کی افادیت (Efficiency) اور توانائی بحلی (Energy Resolution)
 دونوں ہی بہتر ہیں۔ نیوکلئیشن تکنیک (Emulsion Technique)
 ابر جمیر اور جاب جمیر (Bubble Chamber) ایسے شناس کار ہیں
 جن میں سے چارج شدہ ذرات کے گزرنے پر ان کا راستہ نقش
 ہو جاتا ہے۔ اس طرح کے شناس کار ذرات کی شناخت
 (Identification) کے لیے بہت موزوں ہیں اسی بنا پر یہ پیش توانائی
 طبیعیات (High Energy Physics) میں خصوصی اہمیت رکھتے ہیں۔
 شرچیمبر (Spark Chamber) اہم وقوعی (Coincidence) اور ضد ہم
 وقوعی (Anti-Coincidence) شمار گروں کی موزوں ترتیب کے ذریعے
 ٹریگر (Trigger) کر کے نادر (Rare) اور کم آئین (روان) کار
 ذرات کو ریکارڈ (Record) کرنے کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے۔
 جبرین کوٹ شناس کار اضافیتی رفتار والے ذرات کی شناس کاری
 کے لیے بے حد موزوں ہیں۔ جبرین کوٹ شناس کار کے لیے
 دہلیزی توانائی (Threshold Energy) کا اظہار $E > \frac{1}{2} m c^2$ سے کیا
 جاسکتا ہے جہاں m ذرے کی رفتار c اور n وسط
 Medium کا انعطاف نما (Refractive Index) ہے۔
 ذرے کے راستے اور روشنی کے اخراج کی سمت کے بیچ کا زاویہ
 ہمسوات $\cos \theta = \frac{c}{n}$ سے ظاہر کیا جاسکتا ہے جبرین کوٹ شمارگر
 کی مذکورہ بالا تعریف کو استعمال کر کے رفتار انتخابیت (Speed Selectivity)
 بھی حاصل کی جاسکتی ہے۔
 نیوکلئیات کو مختلف توانائی پر (یا مخصوص پیش توانائی پر)
 اور زیادہ بہسوا (Flux) اور حسب منشا توانائی سمبلیں کے ساتھ
 حاصل کرنا اس میدان میں کام کرنے والوں کے لیے ہمیشہ سے
 ایک چیلنج رہا ہے۔ آئین (روان) ماخذ (Ion Source) سے
 چارج شدہ ذرات کو باہر کھینچ کر سرسرت کاروں (Accelerators)

نسب) جوڑا پیدائش (Pair Creation) جس میں گاما کٹیں نیوکل
 فیڈ میں فنا ہو کر ایکٹران-پازیسٹران جوڑا (Electron-
 Positron Pairs) پیدا کرتی ہیں۔ مذکورہ بالا طریقہ سے نکلے ایکٹران
 ثانوی آئین کاری (روان کاری) (Secondary Ionization) کے
 ذریعے جذب کار میں جذب ہو جاتے ہیں۔ نیوٹران ایک نیوٹرون ذرہ
 ہونے کی بنا پر یا تو لچک دار اور غیر لچک دار اتحادم کے ذریعے
 یا پھر کسی نیوکلئس کے ذریعے جذب کار میں جذب ہو جاتا ہے۔
 نیوکلئیات ذرات اور برق مقناطیسی کڑوں کی شناس کاری
 (Detection) کو عملی شکل ملانے سے ان کے بین تعامل کے ذریعے
 ہی دی جاتی ہے۔ مختلف اقسام کے شناس کار (Detector)
 نیوکلئیات ذرات کے گیس برقی یا تھوس سے قسائل
 کی بدولت حاصل آئین (روان) کے اجتماع کے اصول پر کام
 کرتے ہیں۔ ہر آئین (روان) کاری پیچیدہ نہیں کیس کا استعمال ہوتا
 ہے۔ یہ شناس کاری موزوں ایکٹران مشرک کے ذریعے ابتدائی
 روان کاری سے حاصل قائم حالت رو کے علاوہ کسی ذرے سے
 پیدا ہونے والی انفرادی برقی پس (نبض) بھی ناپ سکتے ہیں۔
 گیس بھرے متناسب شمارگر Counter اور گاما کٹ مشرک مارگر
 (Geiger-Muller Counter) میں برقی پس (نبض) کا سائز
 ابتدائی آئین (روان) کاری کے متناسب ہوتا ہے جب کہ
 جی۔ ایم شمارگر میں بلا لحاظ ابتدائی آئین (روان) کاری تمام حاصل شدہ
 پس (نبضیں) ایک ہی سائز کی ہوتی ہیں۔ متوازی بیٹ ایلیکٹروڈز
 کے بیچ رکھے ٹھوس دو برقی (Dielectric) میں سے جب نیوکل
 ذرات کا گزر ہوتا ہے تو اس کے رفتی مینڈ (Valence Band)
 کے ایکٹران اٹھ کر چالین مینڈ (Conduction Band) میں پہنچ
 جاتے ہیں۔ چالین مینڈ کے ایکٹران اس طرح کی بدولت مثبت ایکٹروڈ
 کی طرف تیزی سے دوڑتے ہیں اور اس طرح ایکٹروڈ پر چارج
 اجتماع کی تکمیل ہوتی ہے۔ ٹھوس حالت شناس کار (Solid -
 State Detector) کی بہتر قسم نیم چالک شناس کار (Semi -
 Conductor Junction Detector) ہیں۔ نیم چالک میں چارج برداروں
 (Charge Carriers) (جاسے ایکٹران ہولز کوٹھڑے (Holes) ہوں)
 کی روانی اور حیات زیادہ ہوتی ہے اس لیے ان کے قلم (Crystal)
 کی ملاوٹ (Impurities) اور خامیوں Defects میں حرکت
 کا احتمال (Probability) کم ہوتا ہے۔ نیم چالک شناس کاروں
 کے رفتی مینڈ اور چالین مینڈ کے بیچ تنگ فصل (تقریباً ایک
 ایکٹران ہول) ہونے کے نتیجے میں بہترین توانائی تجزیہ حاصل
 ہوتا ہے۔ چارج برداروں کی روانی زیادہ ہونے کی بدولت چالک

بستہ پر پتہ دہانے والی برقی تحریک (Induction) سے الیکٹران کی توانائی میں اضافہ ہوتا ہے۔ پیش رفتار ہونے والی اشعاع ریزی سے توانائی میں کمی کی وجہ سے دائری سرعت کار سے حاصل ہونے والی رفتار ایک حد سے آگے نہیں بڑھ سکتی۔ جدید سرعت کار (خطی دائری یا دونوں ایک ساتھ) استعمال کر کے کسی سو جی، ای۔ وی (G.e.v) - Volt الیکٹران کی توانائی کے ذرات حاصل کیے جاسکتے ہیں۔

سبھی ذرات کی توانائی کا تخمینہ اصولی طور پر جذب کار میں ان کی سمیت تاب کرکے جاسکتا ہے۔ چارج شدہ ذرات کی توانائی کی دقیق پیمائش کسی معلوم قدر والے مقناطیسی فیلڈ میں ذرات کے راستے میں انحراف (Deflection) تاب کرکے جاسکتی ہے۔ بیٹا ذرات کے طبع کا مطابقت مناسب شمارگر، مخصوص حالت شمارگر یا شمارگر کے ذریعے بھی کیا جاسکتا ہے۔ گاما کڑوں کی توانائی چوڑا پیدائش طریق سے نکلے الیکٹران - پازیران یا کامپٹن انتشار طریق سے نکلے الیکٹران کے مقناطیسی فیلڈ میں انحراف کو تاب کرکے جاسکتی ہے۔ گاما کڑوں کی توانائی شمارگر سے ملنے والے گاما اسپیکٹرم میں فوٹوفرائی کی اونچائی سے موازنہ کر کے بھی پائی جاسکتی ہے۔

نیوٹرونوں پر کوئی برقی چارج نہ ہونے کی وجہ سے ان کا سرعت کار میں اسراع ممکن نہیں ہے۔ بیریلیم اور ڈیوٹیریم نیوکلیئس پر الفا ذرات یا گاما کڑوں کی بہاری کے ذریعے n اور γ نیوکلئیل حمل سے نیوٹران حاصل کیے جاتے ہیں ان نیوٹران ماخذوں میں قدرتی طور پر تابکار نیوکلئیلوں سے حاصل الفا ذرات یا گاما کڑوں کا استعمال ہوتا ہے۔ ملنے والے نیوٹرانوں کی توانائی واقع ذرات کی توانائی اور انتخاب کیے گئے نیوکلئیل عمل کی Q قدر (Q-Value) پر منحصر ہوتی ہے۔ سرعتائے پروٹونوں اور ڈیوٹرونوں کا استعمال کر کے



نیوکلئیل عمل میں سے کسی ایک کے ذریعے تغیر پذیر توانائی کے نیوٹران حاصل کیے جاسکتے ہیں۔ ایک توانائی 'Mono Energetic' نیوٹران مذکورہ بالا نیوٹران ماخذوں کے ساتھ رفتار انتخاب (Velocity Selection) جیسے کرسٹل طیف گراف (Crystal Spectrograph) استعمال کر کے حاصل کیے جاسکتے ہیں۔ میکینیکل چاپر (Chaper) کا استعمال کر کے یا سرعت کار کو نیم تغیر بنا کر اڑان وقت (Time of Flight) ٹیکنیک کے ذریعے بھی ایک توانائی نیوٹران حاصل کیے جاسکتے ہیں۔

مختلف اقسام کی نیوکلئیلیں سائنس کے مختلف شعبوں میں

کے ذریعے حسب ضرورت توانائی تک اسراع (Acceleration) دیا جاتا ہے۔ آئین روان ماخذ کا ڈیزائن اور اس میں استعمال ہونے والی گیس کا انتخاب مختلف ذرات کے لیے موزونیت پر منحصر ہوتا ہے۔ ابتدا میں برقی سکونی سرعت کار تغیر کیے گئے جن میں قائم برقی سکونی مضمر (قوة) کو کئی کھوکھلے سیلنڈر نما ایکٹروڈز کے سلسلوں پر بالترتیب تقسیم کیا گیا۔ جب چارج شدہ ذرہ ان ایکٹروڈز سے حاصل شدہ مضمر (قوة) 'ڈھال' (Potential Gradient) سے ہو کر گزرتا ہے تو اس میں اسراع پیدا ہوتا ہے۔ چند ملین وولٹ (Million Volt) تک برقی سکونی مضمر (قوة) کا کرافٹ والٹن (Cockroft-Walton) کے ضرب کار سرکٹ (Multiplier Circuit) یا وان ڈے گراف جنریٹر (Vande Graff Generator) کے ذریعے حاصل کیا جاسکتا ہے خطی (Linear) سرعت کار میں طاق نمبروں والے تمام ایکٹروڈز ریڈیو تعددی طاقت فراہمی (Radio Frequency Power Supply) کے ایک سرے سے اور جفت نمبر والے تمام ایکٹروڈز دوسرے سرے سے جوڑے جاتے ہیں۔ مختلف نمبروں کے ایکٹروڈز کی لمبائی کا انتخاب اس طرح کیا جاتا ہے کہ ذرے کے کسی ایکٹروڈ سے اگلے تک پہنچنے تمام ایکٹروڈز کی قطبیت (Polarity) الٹ جاتی ہے۔ سائیکلوٹران (Cyclotron) میں آئین (روان) کو دو نصف دائری حرف D نما خافوں کے بیچ ایک دائری راستہ طے کرنے پر آمادہ کیا جاتا ہے۔ D نما خافوں کے دو سپاٹ درج مقناطیس کے دو قطبوں کے بیچ ہوتے ہیں۔ ایک D خانے کو ریڈیو تعددی جنریٹر (پیدا کار) کے ایک سرے سے اور دوسرے کو دوسرے سرے سے جوڑ دیا جاتا ہے۔ D کے سائز اور ریڈیو تعدد میں اس طرح میل قائم کیا جاتا ہے کہ ہر مرتبہ آئین (روان) کے ایک D سے دوسرے D تک جانے کے دوران دونوں D کی قطبیت الٹ جاتی ہے۔ ہیئت استحکام (Phase Stability) منظر کی دریافت کے نتیجے میں مقناطیسی فیلڈ کے ذریعے (جیسا سکروٹرون

(Synchrotron) میں یا ریڈیو تعدد فیلڈ کی اصلاح (Modulation) سے (جیسے سکرو سائیکلوٹران (Synchro Cyclotron) میں) کے ذریعے اضافیتی کیت اضافے کی تلافی ممکن ہو سکتی ہے بیٹاٹران (Betatron) ایک مخصوص ڈیزائن والا ایکٹران سرعت کار ہے جس میں ایک برقی مقناطیس (Electro Magnet) کو ایک متبادل پس یا بغض رو (Pulse Alternating Current) سے برقی توانائی فراہم کی جاتی ہے۔ برقی متناہیت کے دو قطبوں کے بیچ جگڑے ہوئے ایک کھوکھلے کڑے کی شکل کے (Doughnut Shaped) پیچہ میں الیکٹران کو ایک ثابت نصف قطر کے دائرے میں گھومنے پر آمادہ کیا جاتا ہے۔ کڑے کی شکل کے پیچہ سے مقطوع مقناطیسی بیساؤ میں تغیری

دوقطبی (Magnetic Dipole) اور برقی چو قطبی (باریک) (نفس) ترین
پیر (انشقاق) (Hyperfine Splitting) اور ہم جاتی تہلی (Isotopic
Shift) - وغیرہ نامیہ کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

(۴) حین تاریخی کی تابکاری تکنیک (Radio Active Dating)
اس کا استعمال معدنی اشیا، اثر پذیر اشیا، زمین اور شہر
ثاقب (Meteorites) وغیرہ کی عمر کا تخمینہ کرنے کے لیے ہوتا
ہے۔ مذکورہ بالا تکنیک میں یورینیم - ایلیئم نسبت (Ratio) تکنیک
یورینیم - سیدس (Lead) نسبت تکنیک، تھوریئم - سیدس
نسبت تکنیک اور کاربن (۱۴) طریقہ اہم ہیں۔

(۵) نیوکلر سرائی تکنیک (Nuclear Tracer Technique)
اس کے استعمال مندرجہ ذیل ہیں: (الف) ایک دھات کی دوسری
دھات یا اسی دھات میں شش سرعہ نفوذ (Rate of Diffusion)
کی پیمائش۔ (ب) آئین (روان) کی ان کے مرکبات میں خود نفوذی کی
شرح کی پیمائش (ج) غنیف مقدار کی اشیا کی حرکت (Migration)
کی پیمائش (د) کیمیائی عمل کے طریقے، ان کی حرکت بالفعل
(Kinetics) کا مطالعہ (ح) گیسوں کے رساؤ، بہاؤ اور
نفوذ کے شرح کی پیمائش اور (و) ہم جاتی ترقیق طریقے سے جسم میں
موجود اشیا کی ترکیب کا تعین۔ (ض) تھول (Metabolism)
کا مطالعہ۔ (ع) طبی تشخیص یا مخصوص دماغ اور دل کی بیماریوں کی
تشخیص اور (ز) زلزلہ - چامر (Szilard Chalmers) طریقہ
جس میں نیوٹران اشعاع کی بدولت بنا ہوا تابکار ایٹم اپنے سالمہ سے
علیحدہ ہو جاتا ہے، ہم جاتی انسرودگی (Isotopic Enrichment)
حاصل کرنے کا ایک آسان طریقہ فراہم کرتا ہے۔ گرم ایٹم کیمیا
(Hot-Atom Chemistry) میں زلزلہ چامر طریقے سے حاصل ہوا تابکاری
کا مطالعہ کر کے خامی عمل (Enzyme Action) کو سمجھنے کی کوشش
وغیرہ۔

آج کے دور میں جب کہ روا جی توانائی کے ذخیرے دن بدن
قلیل ہوتے جا رہے ہیں نیوکلر توانائی بنی نوع انسان کو ایک بدل
فراہم کرتی ہے۔ نیوکلر توانائی کا ایک اہم استعمال اس سے زمین کوڑ
عمل کے ذریعے سرنگوں، لہروں، تیل کے کنوئوں اور کانوں کے کھودنے
کے کام کو کھائی طور پر لینا ہے۔ نیوکلر توانائی کے سرعت کار مشینوں
اور نیوکلیئر ری ایکٹر کے استعمال کا اندازہ ان سے حاصل تابکار ہم جادوں اور
مصنوعی تابکاری کے متعدد فوائد پر غور کیے بغیر ممکن نہیں۔ اس لیے
آخر میں تابکار اشعاع کے استعمال پر منحصر چند اہم تکنیکوں اور ایجادات
کا ذکر موزوں ہوگا جو مندرجہ ذیل ہیں:

(الف) محافظ غذا کے طور پر استعمال -
(ب) نیا تھان و ہاؤں کو ختم کرنے کے لیے استعمال
(ج) نئی اقسام کی فصلیں لگانے اور پیداوار بڑھانے

اور بالخصوص تجرباتی نیوکلر طبیعیات سے متعلق تحقیقات کے لیے بہت
مفید ثابت ہوئی ہیں۔ ان تکنیکوں میں سے کچھ اہم تکنیکوں کا استعمال
مندرجہ ذیل ہے:

(۱) سرگرمیت تجزیہ (Activation Analysis) جو کسی طرح
سے بنی تابکاری نیوکلر تسلسل سے وابستہ تابکاری کی پیمائش سے حاصل
ہوتی ہے، کسی ہم جاتی نصف حیات جاننے، کسی نمونے (Sample)
میں ہم جاتی ترکیب (Composition) کی پیمائش اور نیوکلر عمل
عرضی تراش ناپنے کے لیے بہت موزوں طریقہ ہے۔ نیوکلر عرضی
تراش کے تجربات کے دوران شعاع زدگی (Irradiation) کی
بدولت متعدد سرگرمیوں کی آمیزش حاصل ہوتی ہے یا پھر
کیمیائی علیحدگی (Chemical Separation) کے ذریعے حاصل کی جاتی
ہے۔

(۲) ہم وقوعی تکنیک (Coincidence Technique)
یہ نیوکلیرس سے خارج ہونے والے اشعاعوں کے درمیان وقت
اور اشعاعوں کے درمیان زاویائی رشتے کے تعین کے لیے استعمال
کی جاتی ہے۔ مذکورہ بالا تکنیک تابکاری تنزل نیکلے اشعاعوں کی متحد
قطبیت (Multi Polarity) اور تعدد معلوم کرنے کا طریقہ
فراہم کرتی ہے۔ تغیر پذیر تاخیر سرکٹ (Variable Delay Circuit)
بہت چھوٹی نصف حیات کی پیمائش کا طریقہ فراہم کرتا ہے۔ مذکورہ
بالا خصوصیات کی بنا پر ہم وقوعی سرکٹ تنزلی اسکیم کے مطالعہ
کے لیے بہت اہم ہیں۔ اس کے علاوہ ان کا استعمال مطلق سرگرمی
(Absolute Activity) پیمائش، پس منظر گنتی (Background Count)
میں کمی حاصل کرنے اور کائناتی (کاسک) کرنوں (Cosmic Rays)
کے مطالعے میں ہوتا ہے۔

(۳) موسباؤر تاثیر (Mössbauer Effect) اس کے مطالعہ، ہم
توانائی گاما عبور کے لیے گاما توانائی وسعت سخت کرشل میں نیوکلر
پیمائی باؤر ڈاپلر اثر (Doppler Effect) سے متاثر نہیں ہوتی۔
مذکورہ بالا کرشل کے لیے مزادیت انجذابی طبع (Absorption
Spectrum) اور انجذابی طبع (Emission Spectrum) پورے
حور پر زیادہ پوش (Over Lapping) ہوتے ہیں اور اس طرح
گاما توانائی وسعت (سخت) نیوکلر حالت کی وسعت کے برابر ہوتی
ہے اس طرح کے کرشل کے لیے باؤر اور جذب کار کے درمیان
چندینی میٹری سیکڈ کی نسبتی (اعناتی) رفتار (Relative Velocity)
کی بدولت حاصل ڈاپلر تبدیلی (Doppler Shift) عملی خود جاذبیت
(Resonance Self Absorption) کو ختم کرنے کے لیے کافی ہوسکتی ہے۔
موسباؤر اثر کا استعمال کر کے توانائی تجزیہ 10^{-10} eV کو
کی حد تک پہنچایا جاسکتا ہے۔ اس بنا پر موسباؤر تکنیک کو مقناطیسی

(ج) ایسے انسانی اعضاء جن کی براہ راست اشعاع پذیری ممکن نہیں ان کے لیے اندرونی تابکار دہم کا علاج میں استعمال۔
 (و) ربط اور پلاسٹک کے کارخانوں میں برق سکونی چارج سے تحفظ کے لیے استعمال۔

میں اشعاعی حیاتیات (Radio Biology) میں استعمال۔

(د) ضخیم اشعاع کی اندرونی بناوٹ میں خامیاں معلوم کرنے یعنی ریڈیو گرافی (Radio Graphy) میں استعمال۔